UEBER DAS GEOLOGISCH-PALÄONTOLOGISCHE MATERIAL ZUR...

Franz von Toula

geologis

Entwickelu

im Verein

Kenner

Ueber das

gisch-paläontologische Material

zur

elungsgeschichte der Säugethiere.

Vortrag

gehalten

ne zur Verbreitung naturwissenschaftlicher
ntnisse in Wien am 19. März 1879.

Von

Franz Toula.

Mit zwei lithographirten Tafeln.

Wien, 1879.
g des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher
Kenntnisse in Wien.
ommission bei Wilh. Braumüller & Sohn.

Ueber das

geologisch-paläontologische Material

zur

Entwickelungsgeschichte der Säugethiere.

Vortrag

gehalten

im Vereine zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien am 19. März 1879.

Von

Franz Toula.

Mit zwei lithographirten Tafeln.

Wien, 1879.

Selbstverlag des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien.

In Commission bei **Wilh. Braumüller & Sohn.**

Druck von Adolf Holzhausen in Wien.

Betrachten wir die heute lebenden Säugethiere in ihrer Verbreitung auf dem Erdballe, so drängen sich uns recht sonderbare und räthselhafte Erscheinungen auf, und zwar in einer geradezu unglaublichen Mannigfaltigkeit. Wir sehen uns Verhältnissen gegenüberstehen, zu deren Erklärungs- und Lösungsversuchen uns oft nur höchst mangelhafte und wenig befriedigende Anhaltspunkte zur Verfügung stehen, ja in gar vielen Fällen geht uns sogar jedweder Wegweiser ab, der zum sicheren Verständniss führen könnte.

Nur einige wenige Beispiele sollen aus der reichen Menge der Thatsachen herausgegriffen werden, um das Gesagte zu illustriren.

Gestützt vor Allem auf die Verschiedenheit der Säugethiere und Vögel haben Sclater und Wallace die Erdoberfläche in folgende sechs grosse Regionen eingetheilt:

1. Die paläarktische Region, ganz Europa, Nord-Afrika bis zur Sahara und Asien mit Ausnahme von Indien und Süd-Arabien umfassend. (Unter 100 Säugethiergattungen sind 35 eigenthümliche, d. s. 35 Procent.)

2. Die äthiopische Region, welche das übrige Afrika, Süd-Arabien und Madagaskar in sich fasst. (Unter 140 Säugethiergattungen 90 eigenthümliche, d. s. 64 Procent.)

3. Die orientalische Region, aus Indien, Theilen von China, den grossen Sunda-Inseln, mit Ausnahme von Celebes und den Philippinen bestehend. (Von 118 Gattungen sind 55 eigenthümlich, d. s. 46 Procent.)

4. Die australische Region, sie begreift Neuholland, Guinea, Neu-Seeland und die meisten Inseln des Pacific in sich. (Von 72 Gattungen sind 44 Gattungen, oder 61 Procent, der Region eigenthümlich.)

5. Die nearktische Region besteht aus Nord-Amerika und Grönland. (Von 74 Gattungen sind 24 Gattungen, oder 32 Procent, eigenthümlich.)

6. Die neotropische Region endlich umfasst Süd-Amerika, die Antillen, die Galopagos-Inseln und das tropische Nord-Amerika. (Von 130 Gattungen sind 103 Gattungen, oder 79 Procent, eigenthümlich.)

Jede dieser Regionen kann noch in vier Provinzen unterschieden werden. Wenn nun auch in der That Uebergänge zwischen den einzelnen Regionen nicht fehlen, so sind die Unterschiede doch immerhin solche, dass wir sie durch die bestehenden klimatischen und physikalischen Verhältnisse allein nicht zu erklären vermögen, um so weniger, als wir unter klimatisch-physikalisch gleichen Verhältnissen, oft gerade die auffallendsten Verschiedenheiten, und umgekehrt unter recht verschiedenen äusseren Umständen, wieder die

überraschendsten Uebereinstimmungen oder Verwandtschaften antreffen.

Die eigenthümlichste und wohl auch wichtigste Thatsache, welche sich aus obiger Zusammenstellung ergibt, ist die, dass es gerade die drei auch heute so auffallend isolirten südlichen Regionen sind, deren Verschiedenheit, oder deren Reichthum an eigenthümlichen Formen, am grössten ist, eine Thatsache, welche allein schon geeignet ist, uns ein geologisch sehr wichtiges Verhältniss zwischen den Erdfesten näher zu beleuchten. Jene drei südlichen Regionen geben nämlich schon dadurch zu erkennen, dass sie von den übrigen auch schon in früherer Zeit isolirt gewesen sind, während die zahlreichen gemeinschaftlichen Säugethierformen der übrigen Regionen auf eine verhältnissmässig nahe Verbindung derselben hinweisen, eine Verbindung, welche zeitweise gewiss eine viel innigere gewesen sein muss als es heute der Fall ist. Was sich so aus den heutigen Verbreitungsverhältnissen ablesen lässt, werden wir bald auch durch die Verhältnisse, welche zwischen den ehemaligen Faunen bestanden, bestätigt finden.

Betrachten wir nun auch einige der auffallenderen Gruppen des Thierreiches in Bezug auf ihre geographische Verbreitung, so finden wir vorerst die menschenähnlichen Affen nur in West- und Central-Afrika (Gorilla und Schimpanse), in Indien und auf den indischen Inseln (die Gibbons und den Orang); die Lemuriden oder Fuchsaffen dagegen nur auf Madagascar. Die Insectenfresser, ich nenne nur die bekanntesten, den Igel, den Maulwurf

und die Spitzmäuse, fehlen vollständig in Süd-Amerika und Australien. Die jetzt lebenden Pferde waren ursprünglich nur auf die „alte Welt" beschränkt und stehen vollkommen isolirt im Systeme der Säugethiere der Gegenwart; ihre nächsten Verwandten, das Nashorn und den Tapir, würde wohl nicht leicht Jemand auf den ersten Blick hin als sonderlich nahe stehend gelten lassen. Die beiden letzteren sind übrigens gleichfalls nicht wenig auffallend in Bezug auf ihre heutige geographische Verbreitung. So finden wir die Nashörner heute nur noch in Nord- und Hinter-Indien, sowie in Afrika. Die Tapire dagegen begegnen wir nur im malayischen Indien und weit ab, durch ungeheuere Wasserflächen davon geschieden, in Brasilien und in Mittel-Amerika.

Nicht weniger bezeichnend erscheint die Verbreitung der schwielensohligen Wiederkäuer, der Kameele. Die höckerigen Formen (Dromedar und Trampelthier) sind Bewohner der Steppen der alten Welt, die kleineren, zierlicheren, höckerlosen und getrenntzehigen Lamas dagegen leben theils im Dienste des Menschen, theils wild, in den südlichen und mittleren Theilen der Anden von Süd-Amerika. Die Zwerg-Moschusthiere diese kleinen geweihlosen Hirsche mit hauerartigen Eckzähnen in den Oberkiefern, finden wir auf Indien und West-Afrika beschränkt. Eine ungemein grosse Verbreitung besitzen dagegen in der Gegenwart die Hohlhörner: Rinder, Schafe, Antilopen und Ziegen. Besonders auf dem östlichen Continente oder in der alten Welt sind sie

verbreitet und fehlen als Eingeborne nur in Süd-Amerika und in Australien, wohin sie nur als Hausthiere verpflanzt wurden, sich aber daselbst in der Folge in unglaublicher Weise vermehrt haben. Giraffen leben heute nur in Afrika, Elephanten nur in Afrika und Indien, und zwar in wohl unterschiedenen Arten.

Noch merkwürdiger aber ist das Auftreten der zahnarmen Säugethiere, dieser tief auf der Stufenleiter der Entwicklung stehen gebliebenen Ordnung. Ihre Hauptverbreitung haben sie heute in Süd-Amerika, wo drei ihrer Familien einzig und allein vertreten sind, nämlich die noch mit Mahlzähnen versehenen Faul- und Gürtelthiere, sowie die vollkommen zahnlosen echten Ameisenfresser, während sich die Erdferkel und Schuppenthiere in Afrika, und die letzteren auch noch zum Theil in den Provinzen der orientalischen oder indischen Region vorfinden.

Schliesslich sei auch der geographischen Verbreitung der gewiss interessantesten Ordnung gedacht, nämlich der Marsupialien oder Beutelthiere, dieser von allen anderen Säugern durch die Art ihres Entwicklungsganges unterschiedenen Thiere, die in so unfertigem Zustande das Licht der Welt erblicken, dass sie noch lange innerhalb einer wärmenden Hautverdoppelung getragen werden müssen, bis sie das nachgeholt haben, was die ungünstigen Einrichtungen des mütterlichen Körpers ihnen nicht in ununterbrochener Tragzeit zu Theil werden lassen können. Von diesen merkwürdigen Thieren lebt die grosse Hauptmasse der Formen in Neuholland und auf den, zur

australischen Region gehörigen Inseln, besonders auf Tasmanien und auf Neu-Guinea, nur einige der Formen finden sich auch auf den Molukken und auf Celebes vor. Eine Familie jedoch, die Beutelratten ist heute einzig und allein in Amerika verbreitet, und zwar sowohl in Süd-Amerika als auch auf der südlichen Hälfte von Nord-Amerika.

Fassen wir noch die auf Neuholland und Tasmanien schränkten Schnabelthiere mit ihrer in mancher Beziehung an die Vögel erinnernden Organisation ins Auge, so finden wir in der australischen Region als eingebürgerte Säuger nur diese zuletzt genannten, so wie die, in ihren einzelnen Gliedern die verschiedenen Ordnungen der höheren Säugethiere wiederholenden Beutelthiere, eine Thiergesellschaft so eigenthümlicher Art, wie wir sie nirgends sonst gegenwärtig auf der Erde wiederfinden. In Süd-Amerika finden wir als Anklänge daran die Beutelratten, ausserdem, um nur einige charakteristische Typen, zum Theil wiederholend zu erwähnen, die in Bezug auf ihre geistigen Fähigkeiten so tief stehenden Zahnarmen, die höckerlosen Kameele, die 36zähnigen Affen, die Wollmäuse und Meerschweinchen. Auch diess ist eine ganz merkwürdige Gesellschaft, deren Eigenthümlichkeiten, in Bezug auf ihre Abstammung und Herkunft, aus der lebenden Thierwelt nur schwierig und sehr unvollkommen erklärt werden könnten. Aber auch der dritte der südlichen Continente: Afrika, zeigt uns der Räthsel eine Menge. In der äthiopischen Region finden wir nicht weniger als neun eigenthümliche Säuger-

familien (unter ihnen das Ai-Ai, das Flusspferd, die Giraffen, und das Erdferkel), ausserdem aber eine ganze Reihe von nur auf die äthiopische Region beschränkten Gattungen (z. B. die menschenähnlichen Affen, die Paviane, die Fuchsaffen, gewisse Antilopen etc.). Ausserdem aber als negative Merkmale, den Abgang der Bären, Maulwürfe, Kameele, Hirsche, der Ziegen, Schafe und anderer. Wobei noch auf den auffallenden Gegensatz hingewiesen werden muss, der zwischen der äthiopischen Region von Afrika und dem nördlichen mittelländischen Afrika besteht, ein Gegensatz, der nicht greller gedacht werden könnte.

Auch die orientalische Region hat der Eigenthümlichkeiten gar manche, vor Allem müssen uns die Anklänge interessiren, welche in so hohem Grade an das äthiopische Afrika erinnern (Elephant, Nashorn, menschenähnliche Affen, Schuppenthiere und Andere). Aber auch die ungeheuer ausgedehnte paläarktische (Europa, Nord-Afrika und Asien ohne Indien), sowie die nearktische (nordamerikanische) Region sind durch eine gewisse Summe von Eigenthümlichkeiten charakterisirt, so dass z. B. die paläarktische Region, wenn sie auch keine ihr allein eigenthümliche Säugethierfamilie besitzt, doch durch eine ziemlich grosse Zahl von bezeichnenden Gattungen ausgezeichnet ist, (so finden sich nicht weniger als sechs Hirsche, sieben Hohlhörner- und sechs Mäuse-Gattungen), während die nearktische Region drei Säugethierfamilien nebst mehreren Gattungen eigenthümlich besitzt. — Die Säugethierfauna der ersteren

Region ist ohne Zweifel vor Allem durch die Nachbarschaft der äthiopischen und orientalisch-indischen, die letztere Region aber durch den zeitweilig sehr innigen Zusammenhang mit Süd-Amerika vielfach beeinflusst. Unter einander ist ihre Aehnlichkeit, wie schon erwähnt, in vielen Stücken recht auffallend.

Was man aber auch von Uebergängen und von Gemeinsamkeiten zwischen benachbarten faunistischen Regionen, allein nach der heute lebenden Thierwelt zu bezeichnen und festzustellen vermag, ist unzulänglich, um zu sicheren Erklärungen der auffallenden, in gedrängten Zügen im Vorstehenden erörterten Thatsachen zu führen, ja noch mehr, gar viele der Schlüsse, zu welchen wir geleitet würden, wenn wir nur die heute lebende Thierwelt in Betracht ziehen wollten, würden nicht nur zweifelhaft sein und aller sicheren Grundlage entbehren, sondern in vielen Fällen könnten wir sogar zu ganz und gar falschen Folgerungen gelangen, wenn sie auch mit den heutigen Verbreitungsverhältnissen in Uebereinstimmung gebracht werden könnten.

Die heute lebende Säugethierbevölkerung der Erde stellt uns, so viel steht fest, das Ergebniss einer langen Reihe von zum Theil sehr durchgreifenden Veränderungen dar, das Resultat fortwährender Kämpfe des thierischen Lebens mit den physischen Umwandlungen der Schollen, auf welchen es sich vollzog, Kämpfe, die mit all' ihren Schwierigkeiten und Drangsalen, hier und dort zur Weiterentwicklung, Anpassung und Veränderung, in tausend Fällen aber auch zum Untergange, zur Aus-

löschung führen mussten. So dass, was uns heute als das Bestehende erscheint, nur ein ärmlicher Ueberrest viel mannigfaltigeren Lebens erscheinen muss. Denn ebenso wie uns heute zum Beispiele, gewisse Gruppen der Hohlhörner in einer ganz fabelhaften Mannigfaltigkeit erscheinen, als ein viel verzweigter und reichbeblätteter Zweig des grossen Lebensbaumes, so finden wir andererseits neben solchen frisch grünenden, auch gar viele, im Welken und Absterben begriffene Zweige, zahllose andere Aeste sind aber im Laufe der Zeit vollkommen abgestorben und verdorrt. — Und auch dort, wo das Blätterwerk auf das üppigste grünt, wird es uns schwer, die verbindenden Zweiglein zu verfolgen, die zum Stamme leiten sollen. — Welch' vielverschlungene Wege haben viele, der heute für gewisse Provinzen und Regionen bezeichnenden Säugethierformen zurücklegen müssen, um an Ort und Stelle zu gelangen, wo sie für ihr Gedeihen günstigen Boden fanden. Wie schwer ist es, diese Wanderzüge zu verfolgen und nur für verhältnissmässig wenige, war eine solche Feststellung überhaupt möglich! — Welche Umstände mögen zu den weiten Trennungen der Beutelratten von ihren Stammverwandten, der Schuppenthiere der orientalischen und der äthiopischen Region, der Erdferkel von dem Ameisenbären, der amerikanischen von den indisch-afrikanischen Affen, der paläarktischen von den südamerikanischen Kameelen, der indischen und afrikanischen Elephanten und Nashörner, der indischen und südamerikanischen Tapire u. s. w., u. s. w. geführt haben! Weltmeere mit

ihren Abgründen liegen heute zwischen naheverwandten Typen.

Oder betrachten wir mit einigen Blicken die Verwandtschaft der Thiere unter einander: hier finden wir eine reichgliederige Reihe, über deren näheres verwandtschaftliches Verhältniss kein Zweifel aufkommen kann. Hier die zahllosen Varietäten der verschiedenen Hausthiere, wie sie unter der selbstsüchtigen Hand des, die Naturgewalten sich dienstbar machenden Menschen entstanden sind und noch immer neu entstehen, oder wie sie im freien, naturgemässen Leben sich herausbildeten, näher stehende Arten und untereinander in offenbarem Abstammungsverhältniss stehende Gattungen. Auf der anderen Seite dagegen finden wir isolirt stehende Formen in grosser Zahl, über deren nothwendigen Zusammenhang mit den übrigen lebenden Säugern wir uns, auf das heutige Leben allein gestützt, keinerlei befriedigende Aufschlüsse zu geben vermöchten, so dass wir genöthigt wären, immer und immer wieder die schöpferische Kraft, förmlich persönlich eingreifend anzunehmen, während uns doch das logische Denken auf die Annahme allmäliger Entwicklung alles Lebenden, aus einfacheren organischen Wesen hinweist.

Vollkommen isolirt in der heutigen Schöpfung steht die Ordnung der Einhufer, das Pferd, isolirt stehen aber auch, um noch ein paar der bekanntesten Formen herauszugreifen, das Nashorn, die Elephanten. Auch die Versuche, für die heute weit von einander abstehenden verschiedenen Ordnungen verbindende Glieder aufzu-

stellen, ihren wahrscheinlichen Stammbaum zu construiren, würden gestützt allein auf die heutige Lebewelt, zu keinem Ziele führen, ja kaum die Hoffnung aufkeimen lassen, dass es uns gelingen könnte, darüber jemals auch nur einigermaassen Klarheit zu erhalten.

Nichts desto weniger ist es uns doch möglich geworden, viel von dem unheimlichen Dunkel zu lichten, viele der Räthsel, die in dem Auftreten der Säugethierformen überhaupt, in ihrer geographischen Verbreitung und in ihrem mehr oder weniger unvermittelten Neben- und Gegeneinanderstehen begründet sind, zu lösen oder doch der Lösung nahe zu bringen, und schon die Auffindung eines Weges der zur Lösung führen kann, ist dabei ein hochwichtiger Gewinn, denn nur das unverrückbare Bewustsein: hier gibt es fürs erste keinen Weg der zur Erkenntniss führen könnte, legt uns lahm.

Die Möglichkeit an jene Räthsel mit Aussicht auf besten Erfolg heranzutreten und viele jener Fragen eingehend, ja manche schon erschöpfend behandeln zu können, liegt aber in dem nun schon überaus reichhaltigen, von den Geologen gelieferten Materialien, den Ueberresten der Thierbevölkerungen vergangener Zeitepochen. Freilich liegen uns dieselben nur in äusserst lückenhafter Weise vor. Von den vielen Tausenden von Säugethierarten, die in jedem Glied der fast unabsehbaren Reihe von Zeitepochen, ohne Zweifel ähnlich so wie heute, die Festländer bewohnt haben, sind sicherlich nur äusserst spärliche Reste erhalten geblieben, und von dem was überhaupt erhalten blieb, ist uns nur an verhältniss-

mässig wenig zahlreichen Fundplätzen Kunde geworden, und doch ist schon das Wenige, was uns bisher bekannt geworden, hinreichend, um uns in einer hocherfreulichen Weise Licht zu verschaffen, und zwar nicht nur über die Entwicklungsgeschichte der Thierwelt, sondern auch über die, in der fernsten Vergangenheit wiederholt vorgegangenen grossartigen und langwierigen Veränderungen im Bau der Erdrinde, im Werden, Verändern und Vergehen von Festlandtheilen unserer Erde, bis diese sich zu dem herausgebildet hat, was wir heute vor uns sehen, zu den heutigen, uns als so fest gefügt erscheinenden und nichts destoweniger unausbleiblich vielen weiteren Umänderungen entgegengehenden Continentalmassen.

Es ist nicht möglich, in der kurzen Spanne Zeit einer Vortragsstunde den ungeheuren Gegenstand auch nur in irgend einer Weise erschöpfend darzulegen, es können nur aphoristische Streiflichter sein, welche ich darauf werfe, um eine Idee von dem grossen Ganzen zu geben, um darauf gestützt, in kurzen Zügen ein Bild von dem Schlussergebniss entwerfen zu können, zu welchem uns jene geologischen, von den Paläontologen verarbeiteten Materialien verholfen haben.

Ich werde vorerst versuchen, das Auftreten der Säugethiere im Laufe der Zeit, so weit es uns bekannt geworden ist, zu erörtern, werde aber schon dabei nur auf einige besonders merkwürdige natürliche Gruppen, vor Allem auf die Hufthiere, näher eingehen können. Dabei werde ich, der Entdeckungsgeschichte entsprechend, in zwei Parallelen vorgehend, zuerst die europäischen

und sodann die amerikanischen Formen in Betracht ziehen und dabei es nicht versäumen, vergleichend auf die wichtigsten Schlussfolgerungen einzugehen, die aus den betreffenden Funden gezogen werden können. Dabei werden wir immer auf jene Formen ein Hauptgewicht legen, welche uns zu einer Erklärung jener vorhin erwähnten Eigenthümlichkeiten dienen können.

Die ältesten Spuren der Existenz von Säugethieren in Europa kennt man aus dem sogenannten oberen Bonebed (Knochenschichte), den an Fisch- und Reptilienresten reichen Grenzschichten zwischen der ersten (Trias-) und zweiten (Jura genannten) Hauptabtheilung derjenigen Bildungen, welche während des Mittelalters der Erdgeschichte entstanden sind, die man als die mesozoische Periode, zu bezeichnen pflegt. Professor Plieninger war es, der im Jahre 1847 zwischen Echterdingen und Waldenbuch, südlich von Stuttgart, in den bezeichneten Schichten einen Zahn mit zwei Wurzeln und einer mehrhöckerigen Krone fand. Man schloss daraus auf ein kleines räuberisches Thier, das zu den Beutelthieren gerechnet und *Microlestes antiquus* („der alte kleine Räuber“) genannt wurde. (Taf. I, Fig. 1.)

Die nächst jüngere Ablagerung mit sicheren Säugethierresten sind die Stonesfield-Schiefer nordwestlich von Oxford, die der mittleren Juraformation angehören, und zwar derjenigen Abtheilung derselben, welche man

den Oolith (Fischrogenstein) zu nennen pflegt. In jenen Schiefern fand man, neben den Resten verschiedener Reptilien, auch mehrere kleine Unterkiefer mit zweiwurzeligen kleinen Zähnchen, welche ihrer Form und Grösse nach, auf das lebhafteste, an gewisse kleine insectenfressende Beutelthiere Australiens, z. B. an den kleinen Ameisenbeutler *(Myrmecobius)*, erinnern. Als Beispiele seien angeführt: *Amphitherium Prevosti* Cuv. (das zweideutige Thier, weil es zwischen Insectenfressern und Beutelratten zu stehen scheint) und *Phascolotherium* („Beutelthier") *Bucklandi* Brod. (Taf. I, Fig. 3 und 4).

Die dritte Etage, in welcher sich mesozoische Säugethierreste finden, die sogenannten Purbeckschichten im südlichen England, gehören dem obersten Jura an. Hierin fanden sich unter Anderem die Unterkiefer eines kleinen Thieres mit auffallend grossen, an das Nagethiergebiss erinnernden Schneidezähnen und breitkronigen „schiefgefurchten Backenzähnen", wesshalb man das Thier *Plagiaulax* nannte. (*Pl. Becklesi* Falk. Taf. I, Fig. 5.)

In der darüber folgenden Kreideperiode sind uns bis nun keinerlei Säugethierreste bekannt geworden, obgleich, wie wir aus dem Nachfolgenden ersehen werden, gerade in diesen Schichten die Hauptentwicklung dieser Thierclasse stattgefunden haben muss, da wir in den ältesten Ablagerungen des nächsten grossen Zeitabschnittes schon Säugethiere in überaus reicher Formenentfaltung ganz und gar unvermittelt auftreten sehen werden.

Was die erwähnten ältesten Vertreter der Classe anbelangt, so fällt auf, dass sie alle fast zweifellos den

niedriger organisirten Säugern, den Beutelthieren, angehören, von welchen wir die höheren Säugethierformen abzuleiten pflegen, Thieren, welche wie wir sahen heute eine verhältnissmässig enge Verbreitung besitzen, und nur auf zwei, weit von einander getrennten Landcomplexen gefunden werden.

In der auf der Kreideperiode folgenden Tertiärepoche der Erdgeschichte, finden wir, wie gesagt, das Säugethierleben in üppigster Entfaltung. Um eine richtige Vorstellung davon zu erhalten, will ich die einzelnen, der Zeit nach aufeinander folgenden tertiären Säugethierbevölkerungen in der, kürzlich von Albert Gaudry in einem schönen Werke — (Les enchaînements du monde animal d. l. temps géologiques, Paris 1878) — gegebenen Reihenfolge betrachten, dabei aber nur bei den wichtigsten Formen etwas länger verweilen.

Die europäischen Vorkommnisse tertiärer Säugethiere.

Man gruppirt die Schichten der Tertiärformation gewöhnlich in drei Hauptabtheilungen: Eocän (Morgenröthe einer neuen Zeit), Miocän (weniger neu) und Pliocän (mehr neu), da die beiden letzteren jedoch nicht überall leicht zu unterscheiden sind und von verschiedenen Forschern oft recht verschiedenartig abgegrenzt werden, so wollen wir hier, der Einfachheit wegen, nur zwei Hauptgruppen, das ältere Tertiär oder Eocän und das jüngere Tertiär oder Neogen annehmen.

I. Das Eocän:

1. Die Etage der Sandsteine von La Fère (Aisne) mit den Resten von *Arctocyon* (Bärenhund), einem Raubthiere von der Grösse eines Wolfes, das man neuerlich nach der Form seines Gehirnes und der Grösse seiner Gaumenbeine als zu den Beutelthieren gehörig betrachtet.

2. Die Etage der Lignite von Soissonnais. Hier erscheint die Gattung *Coryphodon* (Taf. 2, Fig. 1—3, nach den eigenthümlichen Spitzen auf den Querkämmen der Unterkieferbackenzähne so genannt), auf welche wir bei der Besprechung der amerikanischen Thierformen näher eingehen werden, und *Palaeonictis* („der alte Marder"), welch letzteres Thier nach Eigenthümlichkeit der Bezahnung gleichfalls zu den Beutelthieren gehören dürfte.

3. Die Etage des Londonthones. *Hyracotherium* (das Klippschlieferthier, Taf. I, Fig. 38) tritt hier auf. Es ist dies ein kleines Thier mit spitzhöckerigen Backenzähnen, welches sich auf das innigste an die heute auf Süd-Afrika beschränkten Klippschliefer anschliesst, eine Thiergruppe, welche man zwischen den Nagethieren und Rüsselthieren einzureihen pflegt.

4. Die Etage des Grobkalkes (Hauptbaustein von Paris). Hier treten zuerst auf: das *Palaeotherium* (das alte Thier, Taf. I, Fig. 10, 13, 25) und einige seiner Verwandten, so auch *Lophiodon* (Taf. I, Fig. 24), der Stammvater der Tapire (nach den scharfen Kämmen der Zähne genannt). *Pterodon* (Flügelzahn) und

Proviverra (Vorläufer der Zibethkatzen) sind zwei Raubbeutler. Aus dieser Etage interessiren uns vor allen die Paläotherien, Thiere, welche in Bezug auf ihre Schneide- und Eckzähne an die Tapire, nach ihren halbmondförmigen Backenzähnen in den Unterkiefern, und den zweilappigen Backenzähnen in den Oberkiefern, (sieben in jeder Kieferhälfte), aber an die Nashörner erinnern. Bei ihnen müssen wir etwas länger verweilen. Es waren Thiere von untersetztem Körper, und zwar in dieser Beziehung gleichfalls den Tapiren vergleichbar, denen sie äusserlich auch durch die, nach der Beschaffenheit der Nasenbeine zu schliessen, rüsselartig verlängerte Schnauze ähnlich wurden. Ihre Füsse waren alle dreizehig wie bei den heute lebenden Nashörnern, dabei war die mittlere Zehe etwas grösser als die beiden seitlichen und obwohl auch diese noch den Boden berührten, trug doch die mittlere Zehe beim Gehen das Hauptgewicht des Körpers. Sie sind übrigens in sehr verschiedenen Grössen bekannt: *Palaeotherium magnum* Cuv. erreichte die Grösse eines Pferdes, *P. medium* glich einem schlankbeinigen Tapir, *P. minus* war kleiner als ein Reh, ja es soll auch solche gegeben haben, die die Grösse eines Hasen nicht überragten. Ihr erstes Auftreten fällt in die Grobkalketage, doch erreichten sie erst in der bald zu erwähnenden Etage des Gypses von Paris das Maximum ihrer Entwicklung; dort wurden auch die vollständigsten Reste aufgefunden. In den Bohnerzlagern bei Neuhausen in Schwaben und zu Egerkingen bei Solothurn in der Schweiz, welche dem Alter nach zum

Theil mit dem Pariser Grobkalk übereinstimmen, fand man vorzugsweise schön erhaltene Zähne dieser Thiere. — In der jüngeren Tertiärperiode starben die Paläotherien aus.

Erwähnung verdient an dieser Stelle auch das Vorkommen eines Affen in dem gleichalterigen Bohnerzlager von Egerkingen, der unter dem Namen *Caenopithecus* (der neue Affe) beschrieben wurde und eine Art Zwischenform zwischen den Halbaffen (Lemuren) Madagaskars und den Brüllaffen Süd-Amerikas vorstellen soll.

5. Die Etage der Sande von Beauchamp (im Becken von Paris), sind durch das Auftreten der Gattung *Hyopotamus* (das Flussschwein, Taf. I, Fig. 17, 22) charakterisirt, eine der wichtigsten unter den fossilen Säugethierformen, da sie und ihre Verwandten einerseits während der Tertiärformation einen grossen Formenreichthum entfalteten (*Hyopotamus* lebt bis in die jüngere Tertiärzeit), andererseits aber die ältesten Vertreter der paarigzehigen Hufthiere mit halbmondförmigen Erhöhungen auf der Oberfläche der Zahnkrone vorstellen, wobei noch angeführt werden muss, dass die ältesten Vertreter durch fünf besonders dicke, plumpe Halbmondhöcker ausgezeichnet sind, so dass man noch füglich an die Stammform der paarigzehigen Hufthiere überhaupt gemahnt werden könnte. [1]) Was die Fussbildung dieser

[1]) Die Hufthiere werden nach der Anzahl der Zehen in paarigzehige und unpaarigzehige unterschieden, und die ersteren nach der Beschaffenheit der Backenzähne in halbmond- und höckerzähnige eingetheilt, wobei die Wiederkäuer

Thiere anbelangt, so zeigt diese zwei auffallend grössere und stärkere Mittel-, und zwei kleinere und schwächere seitliche Zehen, die viel schlanker waren als bei den heutigen Flusspferden und Schweinen. *(Ragatherium*, Taf. I, Fig 36, ist mit *Hyopotamus* nahe verwandt). Ausserdem sei von den hier zuerst auftretenden Gattungen nur noch *Amphicyon* genannt (der Stammvater der Hunde, der in einem nahen Verwandtschaftsgrade mit den früher erwähnten Beutelhunden stehen mag).

6. Die Etage des Gypses von Paris. Hier fand sich die reiche Fauna, welche Cuvier in seinem Epoche machenden Werke (Recherches sur les ossements fossiles) beschrieben hat, in welcher nicht nur die uns heute besonders interessirenden Säugethiere in einer ganzen Reihe von Geschlechtern enthalten sind, sondern auch Vögel, Reptilien und Fische in grosser Zahl. Die ganze Schichtenreihe hat am Montmartre eine Mächtigkeit von 80 bis 90 Meter. Besonders reich an Knochenresten war aber die oberste, etwa 14 Meter mächtige Gypsbank. Man fand hier die Knochenreste in einer Reinheit und Schönheit der Erhaltung wie nirgends sonst. Die zahlreichen Sumpfmuscheln zeigen klar, dass man es mit den Absätzen eines von Sümpfen umrandeten, abflusslosen Sees jener frühen Zeitperiode zu thun hat, an dessen Rändern ein überaus reiches, üppiges Thier- und Pflanzenleben gedieh, ähnlich so wie vielleicht heute an den Ufern des Tschadsees. Unter den hier

---

Beispiele für die ersteren, die Flusspferde und Schweine aber Vertreter der letzteren sind.

gefundenen Säugethieren spielen die schon erwähnten Paläotherien eine Hauptrolle; neben ihnen sodann vor allen andern das hier zuerst auftretende und nicht über die Eocänzeit hinausreichende *Anoplotherium* (das unbewaffnete Thier, Taf. I, Fig. 33, wegen der nur wenig grösseren Eckzähne so genannt). Ein ausgesprochen zweihufiges Thier, dessen Mittelfussknochen jedoch nicht wie bei den heute lebenden Wiederkäuern, als deren Ahnen sie vielfach betrachtet werden (z. B. v. Owen), verwachsen, sondern vollkommen frei sind, eine Eigenthümlichkeit, die sich unter den heute lebenden Zweihufern noch bei dem westafrikanischen *Hyaemoschus* findet. Der Kopf gleicht im Umrisse dem eines Pferdes, doch ist das Gebiss ein ganz anderes. Dieses ist nämlich ein vollkommen geschlossenes, lückenloses, in dem sich an die Schneide- und Eckzähne unmittelbar die Backenzähne anreihen. *Anoplotherium* vereinigt eine Menge von Charakteren der Paar- und Unpaarhufer. Die Backenzähne sind nicht unähnlich jenen von *Hyopotamus*, erinnern aber auch an die der Paläotherien; die zwei Zehen machen das Thier auf das Bestimmteste zu einem Paarhufer, der sich recht innig an *Hyopotamus* anschliesst, während die Form und Anordnung der Fusswurzelknochen, in mancher Beziehung an den Bau derselben bei den Nashörnern erinnert. — Wenn wir, sagt Kowalewsky, die Seitenzehen aus den Extremitäten des gemeinen Schweines beseitigen, so bleibt uns ein zweizehiger Fuss übrig, welcher durch nichts von dem Grundplane des *Anoplotherium*-Fusses zu unterscheiden

ist. — Ein auffallendes Merkmal, dieser in ihrer Grösse zwischen Esel und Schwein stehenden Thiere, bildet ausserdem noch der lange, kräftige Schwanz.

An das *Anoplotherium* schliesst sich das nahe verwandte *Xiphodon* (Schwertzahn, Taf I. Fig. 20, 34), ein Thier, das in Bezug auf seinen Bau an die Moschusthiere, in Bezug auf Grösse, Zierlichkeit und Form seines Körpers an die Gazellen erinnert, dessen Gebiss, mit scharf schneidigen vorderen Backenzähnen, jedoch dem der Paläotherien und Anoplotherien gleicht. Wir dürften es hiebei ohne sonderlichen Zweifel mit gemeinsamen Vorläufern der heute so scharf unterschiedenen Wiederkäuer und Schweine zu thun haben. *Cainotherium* (das neue Thier, Taf. I, Fig. 31) war ein Thier von der Grösse eines Kaninchens, mit fünf Halbmonden auf den Backenzähnen. Das noch kleinere *Amphimeryx* ist ein winziger Vorläufer der Wiederkäuer.

Daneben finden sich aber auch Vielhufer mit höckerigen Zähnen, so z. B. das Flussschwein, *Choeropotamus* (Taf. I, Fig. 37), und ausserdem eine Anzahl von Raubthieren, die sich an Hunde, Hyänen, Bären und Zibethkatzen anschliessen, in ihren Charakteren jedoch noch einigermaassen an die Raubbeutler erinnern. (Gaudry). Einer der interessantesten Funde aber ist die Pariser Beutelratte, *Didelphis Cuvieri;* ein kleines Skelet von der Grösse eines Maulwurfs, an welchem Cuvier auch die Beutelknochen sicher nachzuweisen vermochte. Die heute auf Amerika beschränkten Beutelratten waren somit noch während der jüngeren Eocänperiode auch in Europa

verbreitet. Auch ein kleiner *Palaeolemur* (alter Halbaffe) tritt im Gyps vom Montmartre zum ersten Male auf, findet sich jedoch in der nächsten Etage in den Phosphoriten von Quercy viel häufiger.

7. Das Niveau der Phosphorite von Quercy. Von der grossen Zahl der in diesen Ablagerungen aufgefundenen Säugethiere seien nur die folgenden erwähnt. Vor Allem tritt hier zum ersten Male die Gattung *Anthracotherium* (das Kohlenthier, Taf. I, Fig. 18, 32) auf, eine Form, welche freilich erst in der nächsten Etage seine hauptsächliche Entwicklung findet. Es ist eine Thiergattung, die sich an die bis heute unbekannten Stammformen der Paarhufer anschliesst und vor Allem Aehnlichkeit mit *Hyopotamus* zeigt. Es war eine Thiergattung, welche in ihren grössten Formen, (z. B. *Anthracotherium magnum* aus den etwas jüngeren Braunkohlen von Cadibona bei Genua), die Grösse des Nashornes erreichte, und wie das Vorkommen, eingeschlossen in den Kohlenschichten, zeigt, ein wasserliebendes, sumpfbewohnendes Geschlecht war. Besonders merkwürdig ist das Gebiss, welches aus 44 Zähnen bestand, (im Alter sind jedoch, nach R. Hörnes, bei einigen sicher nur vier Schneidezähne, wenigstens im Unterkiefer vorhanden), von welchen die Schneide- und Eckzähne durch ihre Grösse auffallen, während die hinteren Backenzähne auf das überraschendste theils den Zähnen von *Choeropotamus*, theils jene von *Hyopotamus* gleichen, mit welchen Thieren sie überhaupt in naher Verwandtschaft stehen, wie diess auch aus der Beschaffenheit der Füsse deutlich hervor-

geht, welche nach den von W. Kowalewsky gegebenen Darlegungen in Kürze geschildert werden sollen. Vorderarm und Unterschenkel bestehen aus je zwei Knochen, an diese schliessen sich die Fusswurzelknochen, bei welchen in Form und Anordnung manche Aehnlichkeiten einerseits mit Unpaarhufern *(Palaeotherium* und Nashorn), andererseits aber mit Paarhufern *(Hyopotamus* und Flusspferd) constatirt werden konnten. Die Mittelfuss- und Zehenknochen sind in der Vierzahl vorhanden. Die beiden mittleren sind stark verdickt, die seitlichen so sehr reducirt, dass sie den Boden kaum mehr berühren, ihre Anordnung ist eine für die Bewegungsfähigkeit der Thiere weniger günstige, als bei den Stammformen der heute so überaus üppig gedeihenden und weit verbreiteten Schweine (den Paläochöriden), so dass schon darin eine Erklärung gefunden werden könnte, warum die Anthracotherien nach verhältnissmässig kurzer Lebensdauer ausstarben, ohne ihren Typus in einer Nachkommenschaft erhalten zu haben. Sie stellen nur einen Zweig des Lebensbaumes dar, der, nachdem er frisch und üppig vorgeschossen, bald wieder verdorrte.

Von den übrigen in diesem Zeitabschnitte zuerst auftretenden Thieren, seien nur auch erwähnt die Gattungen *Entelodon*, (das vollständig bezahnte Thier), ein Thier aus der Familie der Schweine, bei welchem jedoch die zwei seitlichen Zehen, bis auf ganz unbedeutende Rudimente der seitlichen Mittelfussknochen, verkümmert waren, so dass wir es mit Kowalewsky als ein zweizehiges Schwein bezeichnen könnten, woraus

wir aber zugleich ein neues Beispiel für die bemerkenswerthe Thatsache schöpfen, dass die fossilen Thierformen viel mannigfaltiger waren als die heute noch erhaltenen.

Hyrachius (nach *Hyrax*, dem Klippschliefer, und dem Schweine genannt), ein tapirähnliches Thier, mit an das Nashorn erinnernden Backenzähnen. Auch *Chalicotherium* gehört zu den Hufthieren, es besass einen an *Anoplotherium* erinnernden Fuss und höckerig lappige Zähne.

Es finden sich aber auch einige Wiederkäuer, so das *Dremotherium* (das Laufthier, ein Urahne der Hirsche) und *Lophiomeryx*, ausserdem aber Raubthiere und Halbaffen.

In den südfranzösischen Phosphoriten fanden sich auch die Reste des ältesten, bis jetzt sicher bekannt gewordenen Paarhufers mit verwachsenen Mittelfussknochen, eine der Uebergangsformen zwischen den paarhufigen Pflanzenfressern mit freien Mittelfussknochen und den Wiederkäuern: ein kleines Thier, das von Kowalewsky unter dem Namen *Gelocus Aymardi* beschrieben wurde. (Kowalewsky, Palaeontographica XXIV. Bd. 1877.)

Was das Zahnsystem dieses merkwürdigen Thieres anbelangt, so sind im Oberkiefer 6, im Unterkiefer 7 Backenzähne, mit halbmondförmigen Schmelzleisten vorhanden — (um einen mehr als bei den heutigen Wiederkäuern). Schneidezähne sind nur aus dem Unterkiefer bekannt. Da sie keinerlei Abkauungsspuren zeigen, schloss Kowalewsky auf das Fehlen derselben im

Oberkiefer. Die kräftigen Eckzähne besitzen gekrümmte Zahnkronen, ähnlich jenen der Moschusthiere. Am Kopfe sind keinerlei Knochenaufsätze vorhanden. Am bezeichnendsten aber ist der Bau der Füsse. Bei den Vorderfüssen sind nämlich die beiden mittleren Mittelfussknochen stark entwickelt, liegen innig an einander, sind jedoch unverwachsen. Die beiden seitlichen Mittelfussknochen sind nicht ganz erhalten, sondern an allen Extremitäten nur in der Form von vier schwachen Rudimenten („Zipfelknochen"), je zwei am oberen und unteren Ende der mittleren Mittelfussknochen angeheftet, während sie bei den, im Fussbaue sonst so ähnlichen Traguliden, den westafrikanischen Vertretern der Sippe der Moschusthiere, (z. B. bei *Hyaemoschus aquaticus*), in ihrer ganzen Länge an allen Füssen erhalten sind. Bei dem obereocänen *Gelocus* ist somit die Reduction weiter vorgeschritten, als bei den noch jetzt lebenden Traguliden, und Kowalewsky ist dadurch zu dem Schlusse berechtigt, dass diese letzteren sich noch vor dem ersten Auftreten des *Gelocus*, von dem Stamme der Wiederkäuer als eine Seitenlinie abgetrennt haben müssen, als eine Seitenlinie, deren Nachkommen noch in der Gegenwart vertreten sind, während *Gelocus*, das Glied des Hauptstammes, im Kampfe mit seinen Zeitgenossen untergegangen ist. — Bei den Hinterfüssen sind die beiden mittleren Mittelfussknochen ihrer Form nach vollkommen erkennbar, jedoch ihrer ganzen Länge nach verwachsen, wie es für die Wiederkäuer so bezeichnend ist. — Die Seitenzehen sind an allen vier Füssen vollständig reducirt. —

Mit dieser Etage schliesst Gaudry die Reihenfolge der Eocänschichten ab, doch ist diese Grenze durchaus keine scharfe, die bezeichnendsten Anthracotherien erreichen ja, wie schon erwähnt wurde, gerade in der nächstfolgenden Etage den Höhepunkt ihrer Entwickelung.

II. Die jüngere Tertiärformation.

8. Die Etage der Sande von Fontainebleau, entsprechend den Ligniten von Cadibona bei Genua. Dieser Etage gehören auch die ältesten Säugethiere führenden Ablagerungen in Oesterreich an, namentlich die durch das Vorkommen von *Anthracotherium magnum* ausgezeichneten Braunkohlenablagerungen von Sotzka in Süd-Steiermark.

Hyopotamus und *Anthracotherium* erreichen hier den Höhepunkt ihrer Entwickelung, die Paläotherien und Anoplotherien aber sterben aus.

9. Die Etage von Saint-Gérand-le-Puy (am Allier). Hier erscheinen nach Gaudry die ersten Nashörner, (nach Rütimeyer findet sich übrigens schon in den Schichten von Cadibona das kleine *Rhinoceros minimus*, das um ein Drittel kleiner ist als das heute lebende javanische Nashorn). Die Tapire und *Palaeochoerus*, einer der Ahnen unserer Schweine, treten auf. Spitzmäuse und Maulwürfe finden sich, die vorkommenden Wiederkäuer aber sind noch nicht durch Hornschmuck ausgezeichnet.

10. Die Etage des Kalkes von Montabuzard, der Sande von Orleans und der Lignite von Monte Bamboli in Toscana. Die ersten echten

Schweine treten auf. *(Sus chaeroides)*. — Es erscheint aber auch *Anchitherium* (das nahe stehende Thier, wegen seiner Verwandtschaft mit Pferd und *Palaeotherium* so genannt), das Uebergangsglied von *Palaeotherium medium* zu den jüngeren Gliedern der Ahnenreihe unseres Pferdes, ein Thier das weniger plump und hochbeiniger war als seine Vorläufer. Die beiden seitlichen Zehen sind bereits stark reducirt, der kräftige Mittelfinger trägt schon allein die Last des Körpers, die Zähne aber erinnern noch lebhaft an diejenigen der Palaeotherien, so dass Cuvier die von H. v. Meyer neu benannten Formen noch als zu *Palaeotherium* gehörig betrachtete. Ein kleiner, beim *Palaeotherium*-Zahne nicht vorhandener dreieckiger Höcker bildet jedoch immerhin ein unterscheidendes Merkmal, (Taf. I, Fig. 28). Das Gebiss hat noch ganz den Charakter der allesfressenden (omnivoren) Thiere, wie sie während der älteren Tertiärzeit herrschend waren.

In dieser Etage kommen auch die Rüsselthiere zur Herrschaft.

Mastodon (der Zitzenzahn, Taf. I, Fig. 8) ein Thier von Elephantengrösse mit nach vorne ragenden, fast geraden Stosszähnen, die bei manchen Arten in beiden Kiefern vorhanden waren und stark entwickelte Schneidezähne vorstellen. Vaček, dem wir eine ausführliche Arbeit über die Mastodonten Oesterreichs verdanken, hat die Meinung ausgesprochen, dass die Stosszähne zum Aufwühlen des Bodens gedient hätten, zum Zwecke des Loslösens von Wurzelwerk, der wahrscheinlichen Hauptnahrung dieser Thiere.

Die Füsse sind fünfzehig wie beim indischen Elephanten. Die Backenzähne aber bilden das bezeichnendste Unterscheidungsmerkmal. Dieselben stehen zu zwei bis vier in jeder Kieferhälfte, werden bei den alten Thieren von rückwärts nach vorne geschoben wie beim Elephanten und sind durch zitzenförmige Höcker ausgezeichnet, wodurch sie an die Höckerzähner der früheren Perioden erinnern. Diese mit überaus dicker Emailschichte umgebenen Erhebungen sind jedoch mehr weniger deutlich in Querreihen angeordnet und auch der Zahl nach verschieden, so zwar, dass bei einigen Formen die Anzahl dieser Querreihen eine geringere ist als bei anderen. Bei einigen jüngeren Formen wird die Zahl der Querhügel so gross und treten die einzelnen Zitzen so nahe an einander, dass ein Zahnbau resultirt, ganz ähnlich jenem der Elephanten. Bei keiner Art ist diess wohl im höheren Grade ausgeprägt als bei dem *Mastodon elephantoides*, der seiner Elephanten-Aehnlichkeit wegen auch als *Elephas Cliftii* bezeichnet wurde. Reste davon fanden sich übrigens nur in viel jüngeren Schichten an den Ufern des Iravaddi in Hinterindien. Es kann nach dem Gesagten nicht gezweifelt werden, dass wir es bei *Mastodon* mit einem Vorläufer der Elephanten zu thun haben. Ihr erstes Auftreten in der bezeichneten Etage ist aber auf jeden Fall ein plötzliches und sehr unvermitteltes.

Neben *Mastodon* macht sich auch das ungeheuerliche *Dinotherium* („das schreckliche Thier“, Taf. I, Fig. 7) breit. Die fünf viereckigen Backenzähne mit zwei bis

drei Querjochen sind jenen des Tapirs sehr ähnlich, aber bedeutend grösser. Der Unterkiefer ist jedoch auf jeden Fall das Merkwürdigste an dem Thiere. Derselbe ist nämlich vorne nach abwärts gebogen und trägt dort zwei mächtige, hauerartige Stosszähne, die auf die beiden Stosszähne in den Unterkiefern mancher Mastodonten zurückgeführt werden können. *Dinotherium Cuvieri* ist die älteste bekannte Form dieses Geschlechtes.

Ausserdem treten in dieser Zeit einige Raubthiere (darunter eine Fischotter) und eine grössere Anzahl von Affen auf. Diese letzteren dürften damals den Höhepunkt ihrer Entwicklung in Europa erreicht haben. Beispiele derselben wären: *Oreopithecus* (der Hügelaffe), und *Pliopithecus*, der schon eine Annäherung an die menschenähnlichen Affen erkennen lässt. Die letzten Spuren der Existenz der Beutelthiere in Mitteleuropa stammen aus dieser Zeit.

11. Die Etage von Sansan und von Simorre im südwestlichen Frankreich, von Georgsmünd und Günzberg in Süd-Deutschland und von Eibiswald in der südlichen Steiermark. Es treten auf: *Hyotherium* (das Schweinethier), dessen Name schon seine Stellung im System erklärt, sodann das mit vier Zehen versehene, dem Nashorn ähnliche, aber hornlose *Acerotherium* (das unbewaffnete Thier); ausserdem einige Raubthiere: so die schon früher erwähnte Gattung *Amphicyon*, *Hyaenarctos* (der Hyänenbär) und eine Zibethkatze; ein Affe: *Dryopithecus* (der Waldaffe), einer der merkwürdigsten Vertreter seiner Ordnung, von der Grösse zwischen Schim-

panse und Orang, mit einem steiler abfallenden Kinn, als es bei irgend einem anderen Affen vorkommt, so dass die Behauptung ausgesprochen werden konnte, *Dryopithecus* sei der menschenähnlichste unter allen anthropoiden Affen, ja eine Zeit lang war man sogar der Meinung, man habe in diesem Reste ein Ueberbleibsel eines Menschen der Tertiärperiode vor sich. Man kennt übrigens von diesem Thiere nur einen einzigen Unterkiefer, ein Oberarmbruchstück (aus Süd-Frankreich), sowie eine Anzahl von Backenzähne aus den schwäbischen Bohnerzlagerstätten dieser Periode. Den Zähnen nach steht *Dryopithecus* den Langarmaffen Indiens am nächsten.

In diesem Zeitabschnitte sterben die Anthracotherien aus, dagegen entwickeln sich die Wiederkäuer zu grösserer Mannigfaltigkeit: Hirsche und Antilopen treten auf.

Die Etagen 10 und 11 entsprechen derjenigen Schichtenreihe in den jüngeren Tertiärablagerungen Oesterreichs, welche durch die, ihnen gemeinsame, sogenannte erste Säugethierfauna des Wienerbeckens charakterisirt sind.

Es war diess ein Zeitabschnitt, während dessen in Mittel-Europa eine durchgreifende Aenderung in den physikalischen Verhältnissen Platz griff, indem eine echt tropische Vegetation, mit indisch-australischem Charakter, einem allmälig eintretenden, warm gemässigten Klima wich, und einer entsprechenden neuen Pflanzenwelt Platz machte, in der eine Menge von nordameri-

kanischen und Mittelmeer-Typen auftreten. Tapire, zwei Mastodonten *(M. angustidens* und *tapiroides)* und zwei Nashörner *(Rhinoceros Sansaniensis* und *austriacus)* lebten damals neben den anderen genannten Thieren.

12. Die Etage von Eppelsheim in Hessen-Darmstadt und von Oeningen in der Schweiz. Bei Eppelsheim fand seiner Zeit Klipstein den mehr als meterlangen prächtigen Schädel von *Dinotherium giganteum,* den grössten seiner Art. In dieser Periode erscheint zum ersten Male die Gattung *Hipparion* oder *Hippotherium* (das Pferdethier), welches an Stelle des *Anchitherium* tritt, als ein, man könnte beinahe sagen directer Abkömmling dieses letzteren. Schlanker und höher, ist es schon viel pferdeähnlicher als jenes. Die seitlichen Zehen noch weiter reducirt, berührten den Boden nicht mehr, wenn sie gleich noch mit Hufen bekleidet waren. Gar merkwürdig ist aber das Gebiss, welches bei dem ausgewachsenen Thiere dem der heute lebenden Pferde ungemein ähnlich ist und sich davon hauptsächlich durch die etwas stärker gefältelten mittleren Schmelzleisten und durch eine, von den Halbmonden meist deutlich abgetrennte Schmelzinsel unterscheidet. — (Man vergleiche Taf. I, Fig. 30). — Das Milchgebiss des Unterkiefers hingegen zeigt, wie Rütimeyer nachgewiesen hat, einige auffallende Anklänge an das der ausgewachsenen Anchitherien wie denn überhaupt bei Betrachtungen der auf Taf. I. gegebenen Unterkieferzähne die grosse Aehnlichkeit derselben untereinander sofort auffällt. Immerhin ist es bemerkenswerth, dass,

während der Skeletbau den schönsten allmäligen Uebergang erkennen lässt, das *Hipparion* durch die Zahnbeschaffenheit dem Pferde doch viel näher gerückt erscheint als dem *Anchitherium*, so dass man auf ein wichtigeres fehlendes Zwischenglied schliessen muss. Betrachtet man übrigens den auf Taf. I, Fig. 29a nach Kowalewsky abgebildeten, unangekauten, vom Cement befreiten Backenzahn, so zeigen sich immerhin Anklänge an die Zähne der Ahnen.

Wahrscheinlich treten schon in dieser Etage echte Flusspferde auf.

13. Die Etage von Pikermi bei Athen, von Baltavár in Ungarn und des Mont Léberon in der Provence. Die pflanzenfressenden Thiere (besonders die Wiederkäuer) kommen zu grossartiger Entwicklung, sie bilden zahlreiche Heerden, was nach Kowalewsky's Meinung zum grössten Theile auf die geänderten Nahrungsverhältnisse zurückzuführen wäre. Erst während der Miocänperiode gestalteten sich die klimatischen, und in Folge dessen die Vegetationsverhältnisse derart, dass es zur Entwickelung ausgedehnter Wiesen und Weiden kommen konnte. Die Gräser, welche die wichtigsten Nahrungsmittel der Wiederkäuer ausmachen, kommen erst in dieser Zeit zur üppigen Entfaltung.

Die Säugethierefauna von Pikermi, (beschrieben von A. Gaudry), besteht aus nicht weniger als zehn noch heute lebenden und achtzehn ausgestorbenen Gattungen, von denen nur die wichtigsten erwähnt werden sollen. Man fand hier einen Affen (*Mesopithecus*, eine

Zwischenform, die sich an gewisse indische Affen anschliesst), eine grosse Zahl von Raubthieren: Katzen, Hyänen, Wiesel, einen riesigen Tiger, *Machairodus* (der Schwertzahn) genannt, mit ungeheuren gekerbt schneidigen Eckzähnen in den Oberkiefern, Zibethkatzen (*Ictitherium*, das Marderthier) u. a. Von Hufthieren ist, weil vor allen anderen häufig, das *Hipparion* zu erwähnen. Es sind aber auch anzuführen: drei Nashörner und eine ausgestorbene Gattung: *Leptodon*, ein grosser Eber, eine Giraffe noch schlanker als die afrikanische, das etwas kleinere, gedrungenere, im Gebiss an die Antilopen, — deren gleichfalls eine grosse Anzahl aufgefunden wurde — erinnernde *Helladotherium* (das griechische Thier), eine der merkwürdigsten Thierformen dieser wahrhaft classischen Localität. Von Rüsselthieren kennt man von Pikermi zwei Mastodonten und zwei Dinotherien, von Nagern ein Stachelschwein. Sehr bemerkenswerth ist das Auftreten von zahnarmen Thieren: *Ancylotherium* (das Hakenthier) und *Macrotherium* (das grosse Thier) sind zwei mit dem afrikanischen Erdferkel verwandte Thiere. Wir ersehen aus dem gegebenen Verzeichnisse, dass Griechenland zu jener Zeit von einer Fauna bevölkert war, welche der Hauptsache nach aus afrikanischen und indischen Typen gemischt war.

Die Fauna von Pikermi unterscheidet sich nach Th. Fuchs auf das Bestimmteste von den vorhergehenden älteren Faunen und schliesst sich viel inniger an die Fauna der nächst jüngeren Ablagerungen an.

14. Die Etage der Mergel von Montpellier und der Lignite von Casino (Toscana). Die heute in Indien lebende Affengattung *Semnopithecus* (der Schlankaffe oder der geheiligte Affe) tritt auf, *Hipparion* lebt noch neben Antilopen und Hirschen. *Dinotherium*, *Ancylotherium* und manche andere Gattungen sind dagegen verschwunden.

Die drei letztgenannten Etagen wurden von anderen Forschern etwas anders angeordnet. So erklärte Rütimeyer vor Kurzem die Lignite von Casino und die Mergel von Montpellier für gleichalterig mit den Schichten von Pikermi und den an Säugethieren so reichen Belvedereschichten im Wienerbecken, welche letztere von Theodor Fuchs wieder als identisch mit den Sand- und Schotterablagerungen von Eppelsheim bezeichnet wurden.

Die als die zweite Säugethierfauna des Wienerbeckens bezeichnete Thiergesellschaft lässt bisher eine ähnliche sichere Sonderung in Etagen nicht zu, dieselben Thierformen werden sowohl aus den Schottergruben am Laër- und Wienerberge, von Baltavár im Eisenburger Comitate und von anderen Localitäten angeführt [1]).

---

[1]) Es sind die im Nachfolgenden verzeichneten Gattungen und Arten:

Mastodon Borsoni, longirostris und *avernensis*,

Dinotherium giganteum,

Rhinoceros Schleiermacheri, ein zweihörniges Nashorn,

Acerotherium incisivum, ein wie schon erwähnt hornloses, aber mit zwei Schneidezähnen in jedem Kiefer versehenes, sonst dem Nashorn nahe verwandtes Thier,

An dieser Stelle möchte ich auch einer hochwichtigen asiatischen Localität gedenken.

Eine sehr merkwürdige Fundstelle von zum grossen Theile ausgestorbenen, auf die heutige Vertheilung der Thiere aber manches lehrreiche Streiflicht werfenden Thieren, liegt nämlich am Südfusse des mittleren Himalaya, in den Siwalikhügeln nördlich von Delhi, zwischen Dschumna und Ganges begraben. Dort finden sich Kies-, Sandstein- und Thonablagerungen, die der jüngeren Miocänformation zugerechnet werden, und stellenweise eine Unmenge von Knochenresten geliefert haben, deren Bearbeitung wir den Engländern Falconer und Cautley verdanken. Hier fand man Reste von menschenähnlichen Affen (z. B. auch *Semnopithecus)*, von Raubthieren (darunter ist auch der *Machairodus);* von Hufthieren fanden sich neben dem echten Pferde *(Equus)*, Reste von *Hipparion*, mehrere Arten von Nashörnern, Flusspferde, und zwar eine durch sechs Schneidezähne von dem afrikanischen, vierzähnigen Flusspferde unterschiedene Untergattung, (daher *Hexaprotodon* genannt), — *Merycopotamus* (der Flusswiederkäuer) ist eine indische Form, welche gewissermaassen ein die Flusspferde mit den Anthracotherien verbindendes Glied

---

Hipparion gracile,

Tapirus priscus, — *Sus sp.* (eine Schweinart), *Cervus sp.* (ein Hirsch),

Antilope sp.,

Machairodus cultridens, der Schwertzahn,

Hyaena hipparionum und ein Biber *(Castor Ebeczskyi)*.

vorstellen könnte; eine Art von *Chalicotherium*, ein Kameel, drei Hirscharten, eine grosse und eine kleine Giraffe, aber auch Rinder und Antilopen sind zu verzeichnen. Ganz besonderes Interesse verdient das, zwischen Antilope und Giraffe stehende, zweihufige *Sivatherium* (Taf. I, Fig. 11), ein Wiederkäuer mit plumpem Körper, nur wenig kleiner als ein Dromedar, mit vier Stirnzapfen auf dem gedrungenen Schädel, von denen die beiden hinteren schaufelartig verbreitert und stumpf verästelt sind. Ein Rüssel ähnlich dem des Tapirs war vorhanden. Es ist dies die eine der wenigen, den Siwalikhügeln eigenthümlichen Gattungen. Ausserdem kennt man von hier nicht weniger als sieben verschiedene Elephanten, und darunter auch die schon erwähnten Zwischenformen zwischen *Elephas* und *Mastodon*, welche von Falconer als *Stegodon* bezeichnet wurden. Aber auch vier Mastodonten und ein *Dinotherium* haben damals in jener Gegend gelebt.

Vergleichen wir diese reiche Fauna mit der Tertiärfauna von Europa, so fällt uns, was die Gattungen anbelangt, eine ganz überraschende Uebereinstimmung auf, die um so grösser wird, wenn wir auch noch die übrigen jungtertiären Säugethierfunde aus Indien, wie sie beispielsweise an den Ufern des Nerbudda und am Iravaddi gefunden wurden, mit in Betracht ziehen. Es geht daraus hervor, dass zu einer gewissen Zeit über den grössten Theil der indisch-orientalisch-paläarktischen Region, eine im Grossen und Ganzen gleichartige Thier-

welt verbreitet war, der durch das Vorkommen von Flusspferden und Giraffen auch noch gewisse äthiopische Anklänge verliehen wurden. Zu den bemerkenswerthesten Charakterzügen dieser indischen Fauna gehört erstlich, dass dort Pferd und *Hipparion* gleichzeitig lebten, während wir in Europa das erstere zuerst in der, im Nachfolgenden zu besprechenden Fauna des Arnothales, das letztere aber zuletzt in der Fauna der Lignite von Casino begegnen. Aber auch das *Dinotherium* lebt hier noch gleichzeitig mit den genannten Thieren, während es doch in Europa in der Etage der Lignite von Casino nicht mehr angetroffen wird. Es zeigt dies ein locales Ausdauern gewisser Thierformen, für welches wir noch in Amerika, an den daselbst bis in das Diluvium lebenden Mastodonten, ein sprechendes Beispiel finden werden. Versucht man eine Parallele zwischen diesen indischen und den entsprechenden europäischen Formationsgliedern zu ziehen, so ergeben sich demnach manche Schwierigkeiten. Am besten würde sich wohl die sogenannte zweite Fauna des Wienerbeckens damit vergleichen lassen, ja man ist versucht, noch näher zu bestimmen und etwa die Fauna der Etage von Eppelsheim als die ähnlichste zu bezeichnen: *Hipparion*, *Dinotherium* und *Chalicotherium* würden recht gut damit stimmen; wie auffallend sind dann aber die zahlreichen Anklänge an viel jüngere Formen! Man wird dadurch zu dem wichtigen Schlusse gedrängt, dass hier am Südfusse des Himalaya die Stelle zu suchen sei, an welcher sich in verhältnissmässig so früher Zeit schon die weiter

im Westen erst viel später auftretenden Formen herausgebildet haben. Die Elephanten entwickeln sich aus den Mastodonten, die Pferde aus dem *Hipparion* und auch die Rinder scheinen hier ihren Ursprung gehabt zu haben. Von hier aus, so müssten wir annehmen, sind diese Formen dann weiter nach Westen und wohl auch nach Osten gezogen, so dass viele Gattungen endlich ein Areal vom atlantischen bis zum grossen Ocean einnahmen, eine Verbreitung, wie sie ähnlich so, heute nur bei wenigen Thieren bekannt ist. Ja wir werden bald Anhaltspunkte bekommen, auf welche hin wir für manche dieser Formen die Grenzen ihrer Verbreitung noch viel weiter werden ausdehnen müssen.

15. Die Etage von Perrier, des Val d'Arno und einiger der Nebenthäler des Arno, der Flusssande von Montpellier und des Crag von Norwich in England.

Vor Allem ist es das Val d'Arno, welches einen grossen Reichthum an bezeichnenden Säugethierresten dieser jüngeren Ablagerungen geliefert hat.

Hier fand man in Europa die ersten echten Pferdereste *(Equus Stenonis)*, neben wahren Rindern *(Bos etruscus)* und Elephanten *(Elephas meridionalis)*. Ausserdem aber fanden sich Reste von Mastodon *(M. avernensis)*, vom Flusspferd, Nashorn *(Rhinoceros etruscus)* und vom Schweine *(Sus Strozzi)*, sowie auch mehrere Hirsche, darunter einer mit überaus reich verzweigtem, mächtigen Geweihe *(Cervus dicranius)*. *Machairodus* tritt in drei verschiedenen Arten auf, auch fanden sich zwei Hyänen,

ein Marder, ein Hund, die ersten sicheren Reste vom Bären *(Ursus etruscus)*. Von Nagethieren das Stachelschwein, ein Biber und ein Hase, und andere Thiere mehr.

Mit einem Wort, wir haben es hier mit einer überaus formenreichen Fauna zu thun, welche noch an Mannigfaltigkeit gewinnt, wenn man die aus derselben Zeit stammenden, in den verschütteten Urwäldern, an der Küste von Norfolk aufgefundenen Reste hinzufügt, von wo man noch einen zweiten Elephanten *(Elephas antiquus)*, zwei weitere Nashörner und manches Andere aufgefunden hat.

Wir sehen sonach auch in diesem Zeitabschnitte Elephanten und Mastodonten neben einander leben, wir sehen aber auch neben den, an äthiopische Typen hindeutenden Formen andere auftreten, welche heute der äthiopischen Region vollkommen fremd sind, wie z. B. die Bären und die echten Hirsche.

Ganz neuerlichst hat übrigens Herr Custos Th. Fuchs (Verhandl. der k. k. geol. R. A. 1879 Nr. 3), auf die Thatsache hingewiesen, dass im ganzen östlichen, mittleren und westlichen Europa *Mastodon avernensis* nicht mit *Elephas meridionalis* zusammen angetroffen wird, dass sich somit durch diese beiden Thiere zwei weitere verschiedene Faunen unterscheiden lassen. Ja selbst in Italien scheint die Angabe, dass beide Formen neben und mit einander gelebt haben sollen, zweifelhaft zu sein. Dabei wäre noch festzuhalten, dass sich die Fauna mit *Elephas meridionalis* an die jüngere diluviale, die Fauna mit *Mastodon avernensis* aber an die ältere

(jüngst tertiäre) Fauna innig anschliesst. Die Existenz der letzteren Fauna konnte übrigens auch in Ungarn nachgewiesen werden, nicht aber die der ersteren.

Noch immer muss über grosse Flächenräume hin, das im Allgemeinen warm gemässigte Klima geherrscht haben, welches im Wienerbecken während der ganzen Dauer der dortigen zweiten Säugethierfauna anhielt, ein Klima, welches eine Vegetation hervorbrachte, die durch ihren vorwiegend asiatischen Charakter merkwürdig ist. Wir können daraus entnehmen, dass fortwährende Umwandlungen auf demselben Boden sich vollzogen, Umwandlungen, welche auch auf die Säugethierbevölkerung von grösstem Einflusse gewesen sein müssen.

Mit dieser Etage schliesst Gaudry seine Schichtenfolge ab, wir wollen dieselbe jedoch noch weiter, bis an die Gegenwart hin fortsetzen.

16. Die Etage mit der Fauna von Val di Chiana, am Oberlaufe des Arno. Auch diese Fauna ist in Oesterreich nicht in ihrer Gänze bekannt, obwohl einige der Thierformen auch in der sogenannten dritten Fauna des Wienerbeckens in dem gelben sandigen Lehm der Diluvialperiode, dem sogenannten Löss, vorkommen. Die Fauna des Val di Chiana besteht aus zwei Elephanten: *Elephas antiquus*, den wir schon aus dem Crag von Norwich anführten und *Elephas primigenius*, — das dichtbehaarte, mit so stark gekrümmten Stosszähnen versehene, allbekannte und so überaus weit über die ganze heutige paläarktische Region verbreitete Mammuth der Russen, von dem vollkommen erhaltene Cadaver im

Eise der Tundra aufgefunden worden sind, — ausserdem aus einem Nashorn *(Rhinoceros hemitaechus)*, dem noch heute lebenden Pferde *(Equus Caballus)*, zwei Rindern *(Bos priscus*, vielleicht identisch mit dem noch heute lebenden Wisent und *B. primigenius*, dem heute ausgestorbenen Ur entsprechend, einer der Stammformen unseres zahmen Rindes), aus zwei Hirschen *(Cervus megaceros*, der Riesenhirsch, und *C. elaphus*, der Edelhirsch), endlich dem Biber *(Castor fiber)* und dem Wolf *(Canis lupus)*. Es ist diess somit eine Thiergesellschaft, die sich der heutigen Fauna schon in vielen Beziehungen nähert, wenn es auch an den fremdartigen Formen der Elephanten und Nashörner nicht fehlt.

Im Löss dagegen finden sich neben dem Mammuth vor Allem häufig die Knochen des, mit einer verknöcherten Nasenscheidewand versehenen, gleichfalls dicht behaarten *Rhinoceros tichorrhinus*, sodann das Pferd, ausser den oben genannten Rindern noch der Moschusochs, Hirsche, das Renthier, das Murmelthier, der Lemming und eine Anzahl Höhlen bewohnende Thiere: der hochstirnige Höhlenbär, die kräftige Höhlenhyäne und der Höhlenlöwe. Recht bezeichnend ist ferner, das an einzelnen Localitäten ungemein häufige Auftreten von kleinen Nagethieren, welche als Steppenthiere erkannt wurden, und somit ein eigenthümliches Licht auf die klimatischen Verhältnisse eines grossen Theiles von Europa werfen, während der Zeit der Ablagerung wenigstens eines Theiles des Lösslehmes. Mit dieser Thiergesellschaft aber hat auch der Mensch als Zeitgenosse sicher gelebt. Wann, wie und wo

er zuerst aufgetreten, kann freilich bis zur Stunde nicht näher angegeben werden.

Auch aus dem vorstehenden Verzeichnisse ersehen wir, dass sich in jener Zeit eine durchgreifende Veränderung auf einem grossen Theile des paläarktischen Gebietes vollzogen haben muss. Wir pflegen jene Periode gewöhnlich als die Glacialperiode oder Eiszeit zu bezeichnen. Sowohl auf der Nord- wie auf der Südseite der Alpen finden wir Anhäufungen von Schutt- und Blockmassen, welche besonders im Norden über einen weiten Raum verbreitet sind, — sie bedecken ja die ganze niedere Schweiz, die Hochebenen von Schwaben und Baiern und reichen westwärts bis in die Gegend von Lyon, — während sie im Süden auf einzelne Stellen beschränkt sind, hier aber vor den Thalöffnungen amphitheatralische Ablagerungen von überaus grossartiger Mächtigkeit bilden. So zum Beispiel in der Umgebung des Gardasees, wo sie ein wahres Wirrsal von Hügeln und Sümpfen bilden, so dass man sich, wie Rütimeyer sagt,[1]) Anfangs dagegen sträuben möchte, all' diese Massen als von ungeheuren Gletschern beförderten Schutt zu betrachten. Diese Verschiedenheit in der Ansammlung der Schuttmassen zeigt auf das Bestimmteste, dass die physikalischen Verhältnisse an beiden Seiten der Alpen schon während der Zeit der grossen Ausdehnung der Gletschereismassen, in einem noch höheren Grade verschieden waren, als es heute der Fall ist.

---

[1]) Pliocän- und Eisperiode auf beiden Seiten der Alpen. 1876.

Die Gletscher, welche im Norden eine ungemein weite Flächenausdehnung erlangten und bis auf einzelne, immerhin bewohnbare insel- und halbinselartige, eisfreie, zum Theil versumpfte Räume, — man gedenke z. B. nur der Lignite (Braunkohlen) von Dürnten bei Zürich mit *Elephas antiquus*, — das ganze Gebiet bedeckten, mögen im Süden, als mächtige, jedoch weniger ausgedehnte Eisströme aus den Thälern heraus, und zu Zeiten wohl selbst bis nahe an die damalige Meeresbucht gereicht haben. — In Bezug auf die Höhlenfunde ist hervorzuheben, dass in den Höhlen, nördlich von den Alpen, besonders viele Raubthiere gefunden wurden, während sich in den Ablagerungen von Val di Chiana fast ausschliesslich Pflanzenfresser fanden. Für die Höhlen Italiens ist das Vorkommen von Murmelthier- und Steinbockresten, sowie das Fehlen des in den nördlichen Höhlen nachgewiesenen Nashorns mit knöchener Nasenscheidewand, des Renthieres und Vielfrasses bezeichnend. Die südwestlichsten Fundorte, von denen das Ren bekannt wurde, sind die Höhlen der Bouches du Rhône. Die nördlichsten Vorposten der italienischen Säugethiere, jenes jüngsten Abschnittes der sogenannten Pliocänperiode aber, lieferte das Thal von Gandino am Iseosee, wohin sie auf jeden Fall entlang des Ufers der grossen, warmen Meeresbucht jener Zeit gelangt sind.

Nicht vergessen werden darf das Vorkommen des afrikanischen Elephanten, des Flusspferdes und der Hyänen in den Höhlen von Sicilien und Malta — wo sich noch zwei, geradezu als winzig zu bezeichnende,

ausgestorbene Elephantenarten fanden — und von Flusspferderesten in Höhlen von Gibraltar; es beweist uns ja, dass noch in relativ sehr junger Zeit Landverbindungen zwischen Afrika und Europa, einerseits über Malta und Sicilien, andererseits über Gibraltar hin bestanden haben müssen. Die nördlichsten Vorposten der heutigen Afrikafauna kennt man bis jetzt aus der Gegend von Rom und vielleicht von der Insel Pianura im toscanischen Archipel. —

Zu den merkwürdigsten Funden, die in neuerer Zeit in den jüngsten Ablagerungen Russlands gemacht wurden, ist ohne Zweifel der Schädel von *Elasmotherium* (das Plattenthier, wegen der vielgebogenen Schmelzplatten der Backenzähne so genannt) zu zählen, welcher im Jahre 1877 bei Sarepta an der unteren Wolga, von Fischern aufgefunden und von dem russischen Akademiker J. F. Brandt in einer ausführlichen Abhandlung beschrieben wurde.[1]) Der Schädel stammt ohne allen Zweifel, aus dem sandigen Lehm der letzten Erdperiode, welcher an jener Stelle die 10—14 Meter hohen Ufer bildet. Es soll dieser Fund hier als einer der neuesten etwas ausführlicher besprochen werden.

Von der Gattung *Elasmotherium* kannte man bis dahin nur wenige, sehr unvollkommene Reste. Man hatte zwar schon am Ende des vorigen Jahrhundertes im Sande des Rheines ein Schädelbruchstück ohne Zähne gefunden, das von Kaup sogar richtig erkannt, von

---

[1]) Mémoires de l'Acad. Imp. des Sciences de St-Pétersbourg, VIIe Série, Tome XXVI, No 6, 1878.

Anderen aber wieder anders gedeutet worden war. Ausserdem war ein Unterkiefer desselben Thieres aus Sibirien unter dem Namen *Elasmotherium* bekannt geworden (1808) und wurden später auch mehrere Backenzähne des Unterkiefers, im südlichen Theile des europäischen Russland gefunden.

Die Backenzähne fallen durch ihre vielgefalteten Schmelzleisten auf, deren allgemeiner Verlauf den grossen, halbinselförmigen Curven der *Rhinoceros*-Zähne ähnlich ist, (man vergleiche Taf. I, Fig. 26, 27), während die Art der Faltung wieder auf das Auffallendste an die Verhältnisse bei den Zähnen von *Hippotherium* erinnert, weshalb denn auch diese Funde einem, zwischen Nashorn und Pferd stehenden Thiere zugeschrieben wurden.

Der neue Fund, ein verhältnissmässig wohl erhaltener Schädel, hat eingehendere Betrachtungen erlaubt und dabei ganz merkwürdige Ergebnisse geliefert.

Der Schädel erinnert im Ganzen und Grossen an den eines Nashorns. Freilich hat derselbe in der Mitte eine viel beträchtlichere Höhe, indem sich hier ein mächtiger, an der Oberfläche runzelig rauher, hochgewölbter Höcker erhebt, viel stärker als es bei irgend einem echten Nashorn bisher bekannt geworden ist. Wobei es keinem Zweifel unterliegen kann, dass wir es dabei mit einer Knochenschwiele, die zum Tragen eines Hornes bestimmt war, zu thun haben. Wenn wir die Grösse dieser Knochenanschwellung mit jener am Schädel des Nashornes vergleichen, so werden wir mit zwingender

Nothwendigkeit zur Annahme eines viel, viel grösseren Hornes gedrängt und bekommen dadurch einen Hauptanhaltspunkt, um auf die Erscheinungsform des einstigen Riesenthieres zurückzuschliessen. 13 Centimeter hoch ragt jener gefurchte, rauhknotig körnige, fast halbkugelige Knochenhügel über die umgebende Knochenfläche empor und misst fast einen Meter im Umfange! Er ist hohl, ähnlich so wie dies auch bei den knöchernen Stirnzapfen der Rinder der Fall ist. Beim Nashorn ist dagegen die entsprechende rauhe Stelle nur ganz wenig erhöht. Es muss also ein Horn von ganz erstaunlichen Dimensionen vorhanden gewesen sein.

Eine andere Eigenthümlichkeit des Schädels besteht in der auffallenden Verschmälerung des vorderen Theiles desselben. — Beim ausgewachsenen Individuum waren keine Schneidezähne vorhanden, und ähnlich so, wie bei dem diluvialen Nashorn *(Rhinoceros tichorrhinus)*, dem Zeitgenossen des sibirischen Elephanten, war auch beim *Elasmotherium* die Nasenscheidewand, die in anderen Fällen knorpelig ist, verknöchert.

Sehr eigenthümlich ist der Bau der Backenzähne, von welchen in jedem Kieferaste fünf vorhanden sind. Sie sind gegen 20 Centimeter lang, säulenförmig, von vierseitig, rechteckigem Umriss. Auf der flachen Oberseite ragt eine mäanderartig gewundene Emailplatte hervor, deren Hauptumriss zwei (im Ober-) oder drei grosse, nach einwärts gerichtete Lappen (im Unterkiefer) erkennen lässt, die, wie erwähnt, im Allgemeinen an die Lappung der Nashornzähne erinnern.

Die Uebereinstimmung zwischen dem *Elasmotherium* und den Nashörnern ist jedoch am deutlichsten in den hinteren Schädelpartien ausgeprägt, so dass schon die ersten unvollkommenen Funde ganz richtig gedeutet werden konnten.

Welch' ein Riese aber muss das Thier gewesen sein! Um wie viel würde es nicht die grössten unter den heute lebenden Nashörnern überragen! Es mag bei 4 bis 5 Meter Länge gehabt haben; ob es jedoch kurzbeinig wie ein Nashorn oder hochgestellt wie ein Pferd war, können wir bei dem Mangel an Fussknochen nicht sicher bestimmen. Das *Elasmotherium*, so viel können wir mit Sicherheit annehmen, war dabei etwas grossäugiger als es die Nashörner sind. Das Gehirn war klein, der plumpe Schädel und das riesige Horn aber dürften das Thier zu einem unbeholfenen gemacht haben. Nach der Zahnoberfläche müssen wir auf Pflanzen-, und zwar am wahrscheinlichsten auf Grasnahrung schliessen, obwohl ähnlich wie beim Mammuth auch Zweige von Bäumen mit verspeist worden sein mögen. Brandt stellt sich das Thier als ein ungeheures Ungethüm vor, „das ruhig im Schilf oder Grase ausgestreckt liegt und träge Gras und Zweige kaut. Nur irgend eine Gefahr, der Angriff eines Gegners, eines Mammuths, eines Nashorns oder eines grossen Raubthieres, war allein im Stande, es aus seiner Apathie aufzustören; dann stürzte es sich mit Wuth auf seinen Gegner und bemühte sich ihn mit dem drohenden Horn niederzuschlagen". Wohin nun mit diesem merkwürdigen Riesen im System?

Nach dem früher Erwähnten kann wohl kein Zweifel darüber bestehen. Wir müssen es an die Nashörner mit knöcherner Nasenscheidewand anschliessen, wenngleich es nicht erlaubt ist, es wie Cuvier und Owen wollten, mit Bestimmtheit zwischen Pferd und Nashorn einzureihen. Jenes diluviale Nashorn, sowie die behaarten sibirisch-europäischen Elephanten (das Mammuth, *Elephas primigenius*), der Riesenhirsch (*Cervus euryceros*) und das diluviale Pferd, das Moschusrind, der Wisent, das Renthier und andere waren seine Zeitgenossen.

Ja es hat wie so manche von den genannten Thieren offenbar sogar bis in die historische Zeit gelebt. Erzählt doch eine südsibirisch-tatarische Sage von einem riesigen, einhörnigen, schwarzen Stier, dessen Horn angeblich so gross gewesen sei, dass man zu seinem Transporte allein einen Schlitten benöthiget habe. Diese Andeutung aber führt uns noch weiter, sie zeigt uns, dass das mythische Einhorn (*Unicornu fossile*), an dessen einstmalige Existenz, am Anfange des achtzehnten Jahrhundertes, noch Jedermann glaubte der überhaupt etwas davon gehört hatte, nicht ganz und gar ein Gebilde der Phantasie war, sondern dass ihm in der That ein bestimmtes Wesen als Original hätte zu Grunde gelegt werden können. Leibnitz freilich hat jenes sagenhafte Einhorn in seiner Protogaea abenteuerlich genug dargestellt: Ein Pferdeschädel mit einem Elephantenstosszahne auf der Stirne, mit der Wirbelsäule und den Vorderfüssen irgend eines grösseren Säugethieres bilden dort das monströse Ding.

Auch der gewundene Stosszahn des Narwal wurde als Einhorn (*Unicornu verum*) genommen und damals in Europa als hochwichtiges Heilmittel in der Medicin ganz ähnlich so in Anwendung gebracht, wie heute noch in China.

Alle diese Sagen und Erzählungen vom Einhorn nehmen nun nach Auffindung des *Elasmotherium*-Schädels also auch in der Wissenschaft aufs Neue Gestalt an, nachdem diese dem Einhorn-Unwesen längst den Garaus gemacht zu haben wähnte. — So merkwürdig das *Elasmotherium* nun aber auch ist, für die Aufklärung von Räthseln, zur Ausfüllung von Lücken im wissenschaftlichen System, trägt es fürs Erste ganz und gar nichts bei, ja es schafft vielmehr nur neue Lücken, indem es eine neue extreme Form so vielen alten hinzufügt.

Auf diese Art sind wir von den ersten spärlichen und ärmlichen Spuren, die uns auf die Existenz einer, aus niedrig organisirten Säugethieren, den Beutelthieren, bestehenden Fauna hinwiesen, bis an die der Jetztzeit unmittelbar vorangegangene Erdperiode gelangt, in welch' letzterer uns immerhin noch die Existenz von, im Vergleiche mit unserer heutigen Säugethierbevölkerung, fremdartig erscheinenden Formen auffällt, obgleich wir uns gestehen müssen, dass die damalige Fauna mit der heutigen schon viele Aehnlichkeit besitzt, „wir stehen eben in der Diluvialzeit bereits mit einem Fusse in der Gegenwart". Die Verschiedenheiten denen wir begegnen, sind durchaus nur solche, die wir ohne alle Anstrengung zu erklären vermögen, sie sind auf Vorgänge zurück-

zuführen, ganz ähnlich jenen, welche sich in schon als historisch zu bezeichnender Zeit vollzogen haben, über welche wir sogar Aufzeichnungen aus verhältnissmässig sehr neuer Zeit besitzen, auf Vorgänge, wie sie sich ganz ähnlich wie damals noch heute fortdauernd vollziehen. Haben wir doch in unserer heutigen Fauna eine ziemlich grosse Zahl von Thieren, die früher viel zahlreicher und weiter verbreitet waren, jetzt aber allmälig seltener und auf engere Grenzen beschränkt werden, um, zum Theil in nicht allzuferner Zeit, zu verschwinden, auszusterben. Wer gedächte nicht der oft citirten Verse im Nibelungenliede, die uns von den Waidmannsthaten Siegfrieds erzählen, wie er „einen ungefügen Leuwen fand“ und tödtete — es war vielleicht ein verspäteter Höhlenlöwe — aber auch der Wisent, der heute nur noch in den lithauischen Wäldern ein geduldetes Dasein fristet, der mittlerweile ausgestorbene Ur (*Bos primigenius*), das waldverwüstende, heute weit in die nordischen Wälder verdrängte Elen (*Cervus alces*, der Elch) und der aus der Lebewelt verschwundene Riesenhirsch (*Cervus euryceros*, der Schelch) wurden von dem edlen Degen in deutschem Lande erschlagen. Er hätte sicherlich auch das Mammuth bewältiget, wie es die Menschen des Steinwaffenzeitalters gethan, wenn dieses und sein Zeitgenosse, das tichorrhine Rhinoceros, nicht schon früher den alles bewältigenden Veränderungen im Zeitenlaufe erlegen wären.

Ganz langsam und allmälig, ohne alle Revolutionen, vollzog sich ein Umwandlungsprocess. Aus einem versumpften, arm bevölkerten, düsteren Waldlande, etwa

jenem vergleichbar, das wir an den Pripetsümpfen heute noch sehen können, ward das blühende, reiche und dicht bevölkerte Land von heute. Vor jener Waldperiode waren die physikalischen Verhältnisse an derselben Stelle freilich ganz andere gewesen, weite Steppenlandschaften mögen sich ausgedehnt haben; vor dieser Zeit aber war es wieder anders: wiederholt griffen die Eisfelder weit über die engen Grenzen, in welchen sie heute liegen, hinaus. Kühl, feucht und unwirthlich war das Land, weithin, von den Alpen bis nach Skandinavien bedeckte dieselbe Pflanzendecke das Land. Wie könnten wir uns sonst die erstaunliche Uebereinstimmung erklären, welche zwischen der Flora der Hochgebirgsregionen Mitteleuropas und derjenigen Skandinaviens heute besteht, wenn nicht so, dass wir annehmen, während der Diluvialperiode habe weithin dieselbe Vegetation geherrscht, die nun, unter geänderten Verhältnissen, auf weit auseinander liegende Räume beschränkt ist, auf Räume, deren heutige physikalischen Verhältnisse uns ein Bild jener fernen Zeit verschaffen können. Vor dieser Zeit wieder war es gemässigt warm, und noch früher tropisch heiss, und so sehen wir einen wundersamen Wechsel der physikalischen Verhältnisse sich vollziehen — wohl ganz ähnlich so heute wie ehedem.

Es ist jedoch hier noch nicht der Platz, um auf die Folgerungen weiter einzugehen, noch bleiben sehr viele Thatsachen zu betrachten übrig, um mit Erfolg zu einer Zusammenfassung des Ganzen schreiten zu können. Nur so viel mag aus dem bis jetzt Erörterten wieder-

holend hervorgehoben werden, dass wir in der, der Gegenwart zunächst vorausgehenden Periode, die wir gemeiniglich als die Eiszeit zu bezeichnen pflegen, schon eine bedeutende Annäherung an die gegenwärtigen Verhältnisse in Bezug auf die Säugethierbevölkerung wahrnehmen, dass die Mannigfaltigkeit der Formen eine viel weniger grosse ist, als in den Zeitabschnitten der Tertiärperiode, in welcher diese Mannigfaltigkeit überhaupt das Maximum erreichte, denn einen Formenreichthum, wie er damals in Mittel-Europa oder in Indien geherrscht, finden wir auf der heutigen Erdoberfläche nirgends wieder. Ausserdem muss noch darauf hingewiesen werden, dass die Formenverschiedenheit zwischen einst und jetzt um so grösser wird, je weiter wir in der Zeit zurückschreiten, und dass der Entwicklungsgang von damals bis heute, im Allgemeinen ein fortschreitender war.

Ein ähnliches Verhältniss zwischen der Thierwelt der jüngstvergangenen Zeit und der heutigen, eine ähnliche Annäherung der Faunen, begegnen wir überall wieder. So auch in Australien, was sofort mit einigen Worten näher ausgeführt werden soll; andererseits aber werden wir bei der Betrachtung der Säugethierfaunen der verschiedenen Zeitabschnitte in Amerika, zu ganz ähnlichen Schlüssen kommen.

Was Australien anbelangt, so liegen dort die Verhältnisse im Ganzen ungemein einfach. Wir haben es dort nämlich mit keinem complicirten Ineinandergreifen von Faunen, mit keinem sich Begegnen und

Vermischen von aus verschiedenen Entwicklungsregionen herrührenden Thiergesellschaften zu thun, sondern haben fast ausschliesslich nur den Entwicklungsgang eines einzigen bestimmten Zweiges zu verfolgen.

Die heutige Thierwelt Australiens ist überaus charakteristisch, denn ausser einigen Fledermäusen und Nagethieren (die überall verbreiteten Ratten und Mäuse) gehören alle Säugethiere den beiden Ordnungen an, welche als die niederen Säuger bezeichnet werden: den Beutel- und Schnabelthieren, und sind es besonders die ersteren, welche in einer grossen Verschiedenartigkeit vorkommen, so dass sie die meisten Ordnungen der höheren Säuger gewissermaassen wiederholen. Wir finden da Fleisch- und Pflanzenvertilger, Nagethiere und Insectenfresser verschiedener Art, es gibt raubthierartige Beutler, solche welche Wurzel- oder Früchte-, Blätter- oder Grasnahrung vorziehen; im Ganzen etwa dreissig verschiedene Gattungen. Wir sehen also hier in der Gegenwart eine Fauna verbreitet, die uns eine Vorstellung geben kann von der Säugethierfauna der ältesten Perioden der Erdgeschichte. Hier auf verhältnissmässig eng begrenztem Gebiete kam es zu keiner Weiterentwickelung, wie wir sie auf dem grossen Continente der alten Welt vorgehen sahen. Wir stehen demnach vor der Frage, wie diese Thatsache zu erklären sei? Die Antwort wird nicht sehr schwer fallen. In jener frühen Zeit, als die Beutelthiere die Alleinherrscher waren, muss auch dieses Gebiet seine Säugethierbevölkerung empfangen haben, damals muss es mit der alten Welt in

innigerer Verbindung gestanden haben, welche Verbindung jedoch bald darauf in tiefgreifender Weise aufgehoben worden sein muss, so dass Australien im Grossen und Ganzen unberührt blieb von all den Umwandlungen, welchen die Säuger in den übrigen Regionen ausgesetzt waren, und keine Zuzüge erhielt — mit Ausnahme einiger weniger Formen von Fledermäusen (z. B. *Vespertilio*, einer kosmopolitischen Gattung) und einigen Mäusen, wobei besonders das Vorkommen der letzteren von Interesse ist. Auf den einzelnen Unterregionen, besonders in der austro-malayischen Subregion, kommen sodann noch einige andere Landsäuger vor, die zum grössten Theile indisch-orientalische Verwandtschaft anzeigen und erkennen lassen, dass jenes Inselreich einst eine grössere Ausdehnung hatte und wahrscheinlich während der Tertiärperiode in vorübergehenden Zusammenhang mit der orientalischen Region gekommen sein muss.

Auch alle die fossilen Thiere, welche man bis jetzt in den jüngeren (diluvialen und jungtertiären) Ablagerungen, in Höhlen und im Schwemmlande gefunden hat, sind Beutelthiere. Sie zeigen uns, dass auch hier in vergangenen Perioden eine viel grössere Mannigfaltigkeit in den Thierformen bestand, und dass die Fauna jener — geologisch gesprochen — jüngstvergangenen Zeit, eine grosse Aehnlichkeit mit der heute lebenden besitzt. Es sind jedoch nichts desto weniger gar merkwürdige Formen darunter, Formen, welche in der Gegenwart keinerlei Nachkommen aufweisen, also vollkommen ausgestorben sind. Nur einige derselben sollen erwähnt werden. So

fanden sich känguruartige Thiere, grösser als die grössten heute lebenden, — zum Theil den noch heute auf Neu-Guinea auf Bäumen lebenden Kängurus verwandt, dann Reste von *Thylacynus* (Beutelhund) und *Dasyurus*, zwei räuberischen Beutelratten, welche heute noch in Tasmanien leben. Sie zeigen mit der in der jüngeren Eocänperiode (Etage des Pariser Gypses) vorkommenden Gattung *Pterodon* manche Aehnlichkeit. Auch ein, mit dem noch jetzt verbreiteten nächtlichen, wurzelfressenden Wombat in dieselbe Gattung gehöriges Thier, welches jedoch die Grösse eines Tapirs erreicht hat, wurde bekannt *(Phascolomys gigas)*. Noch viel grösser aber wurde das merkwürdige *Diprotodon* (wegen der zwei grossen Nagezähne in den Kiefern so genannt), ein Thier von der Grösse eines grossen Nashorns, mit Schneidezähnen und Lücken hinter diesen wie ein Nagethier, während die Backenzähne so ähnlich den *Dinotherium*-Zähnen sind, dass Verwechslungen mit diesem Thiere vorgekommen sind. Der Schädel eines der Exemplare besitzt eine Länge von fast einem Meter (Taf. I, Fig. 6). Dabei sind die Extremitäten nicht auffallend stark und die vorderen liessen sogar eine Drehung zu, als wären dieselben auch zu anderen Verrichtungen und nicht nur zum Gehen verwendbar gewesen.

Ein zweites nicht viel kleineres Thier ist das *Nototherium* (das südliche Thier, weil auf der südlichen Halbkugel der Erde gefunden), dem die Schneidezähne fehlen. Ein ganz imposanter Räuber war schliesslich der Beutellöwe *(Thylacoleo)*, der so gross war wie der heutige Löwe der Berberei.

So finden wir demnach in Neuholland eine fossile Fauna, welche sich wohl auf das Auffallendste an die heutige anschliesst, aber durch heute vollkommen ausgestorbene Riesenformen ausgezeichnet ist. Was die Ursache dieses Aussterbens gewesen, während die kleinen Formen fortgedeihen konnten, können wir nicht mit Sicherheit angeben, auf jeden Fall müssen hier, wie es so oft der Fall ist, gerade die kleineren Formen diejenigen gewesen sein, welche sich den veränderten Verhältnissen am leichtesten anpassen konnten; aber auch diese kleineren Beutler werden im Kampfe mit den von Europa aus eingeführten, höher organisirten Säugethieren, deren Verbreitung ungemein rasch erfolgt, auf die Dauer nicht bestehen können, und es wird voraussichtlich schon in nicht gar langer Zeit, die uralte Fauna Australiens, grossentheils der neuesten Hausthierfauna Europas den Platz räumen müssen.

Lassen Sie uns nun einige der Schlüsse näher ins Auge fassen, zu welchen W. Kowalewsky, einer der ausgezeichnetsten Forscher auf diesem Gebiete, hauptsächlich durch das Studium der, im Bereiche der „alten Welt" gefundenen Reste, in Bezug auf die Abtheilung der Hufthiere gekommen ist. Einer der Hauptgrundsätze, welchem bei der Aufstellung eines Stammbaumes derselben entsprochen werden muss, ist wohl der, dass nur vielzehige Formen als Stammformen angesehen werden könnten, da wir überall nur eine Reduction der vorhandenen Zehen eintreten sehen, niemals aber eine Vermehrung. Das zweizehige *Anoplotherium* kann schon aus

diesem Grunde niemals für eine Stammform gehalten, sondern muss immer als eine durch Reduction entstandene abgeleitete Form betrachtet werden.

Das Gebiss von *Anoplotherium* zeigt uns dagegen (man vergleiche Rütimeyer in seinen Beiträgen zur Kenntniss der fossilen Pferde) so vielerlei Formen, dass wir dieses Thier darnach füglich als eine Grund- oder Stammform bezeichnen könnten. „Es erscheint als die Keimstätte für die grosse Zahl von Zahnformen in der Gruppe der paarigzehigen Hufthiere, als ein Milchgebiss nicht etwa eines Genus, sondern der ganzen Ordnung der Artiodactylen (Paarhufer)". Und doch ist *Anoplotherium* nach seinen reducirten Füssen kein ursprünglicher Typus, sondern von vorhergehenden abgeleitet.

Ebensowenig können die Nashörner von den Paläotherien abstammen, da die ersteren in ihren ältesten Formen vierzehig, die letzteren jedoch immer dreizehig waren. Nashörner und Paläotherien können somit nur von einer, beider gemeinschaftlichen Stammform hergeleitet werden, einer Thierform, welche uns bis nun nicht bekannt geworden ist. Sie lebte wohl schon vor Beginn der Tertiärzeit, in jener Periode, in welche wir die Hauptentwicklung aller Hufthiere verlegen müssen, da, wie wir gesehen haben, schon in den ältesten Eocänschichten Paar- und Unpaarhufer auf das Bestimmteste geschieden einander gegenüberstehen. Das älteste bis nun bekannte Familienglied der *Rhinoceros-Paläotherium*-Sippe ist offenbar das, in Nebraska aufgefundene *Hyracodon* mit seinem geschlossenen Gebiss. (Man vergleiche Taf. II, Fig. 15.)

Dass einst auch Urhufthiere lebten, von welchen Paar- und Unpaarhufer abzweigten, darüber kann heute nicht leicht ein Zweifel bestehen, denn trotz des scharfen Gegensatzes, der zwischen Paar- und Unpaarhufern in Bezug auf die Zehenzahl besteht, haben beide doch so Vieles gemeinsam, dass wir zu jener Annahme nothwendiger Weise gezwungen werden. Die Aehnlichkeit des Zahnbaues und Zahnwechsels, die Bildung der Hufe selbst, und vor Allem die überraschende Uebereinstimmung in der Anordnung der Fusswurzelknochen, welche besonders bei den Thieren mit stark reducirten Zehen auffällt, sind solche Momente. Auch das Vorkommen von Formen mit ungleichzehigen Füssen spricht für diese Ansicht. Haben wir doch einerseits im Tapir einen „Unpaarzeher“, der an den vorderen Füssen vierzehig ist, wenngleich die äusserste Zehe auffallend verjüngt und die mittlere die am stärksten entwickelte ist, und andererseits in dem südamerikanischen Bisamschwein (oder *Pecari*), einem „Paarhufer“, dessen Hinterfüsse durch Verkümmerung der Aussenzehe dreizehig geworden sind.

Da der Daumen allen Hufthieren fehlt, könnten wir uns mit Kowalewsky die Stammform als vierzehig vorstellen, doch zeigen die neuesten amerikanischen Funde, wie wir später sehen werden, auf das Bestimmteste, dass die eigentlichen Stammformen fünfzehig waren. Um eine Vorstellung von den Vorgängen zu erhalten, welche zu der Trennung der Paar- und Unpaarhufer aus jener hypothetischen Urform führte, zu erhalten, betrachten

wir vorerst die unpaaren Vorderfüsse beim Tapir — (bei *Acerotherium*, dem ältesten Gliede der *Rhinoceros*-Reihe, ist er ganz ähnlich gebaut) — beim *Palaeotherium*, *Anchitherium*, *Hipparion* und beim Pferde, von den Paarzehern aber die Füsse von *Hippopotamus*, *Hyopotamus*, vom Schweine und von den Wiederkäuern, so finden wir, dass bei den ersteren die Hauptlast auf dem grossen Fusswurzelknochen *(Os magnum)* und auf der an den betreffenden Mittelfussknochen schliessenden dritten oder mittleren Zehe ruht, während die seitlichen Zehen, je mehr sich die mittlere, den stetig wachsenden stärkeren Anforderungen entsprechend verstärkt, immer weniger in Benützung kommen, den Boden nicht mehr berühren (*Anchitherium* und *Hipparion*), reducirt werden, so dass endlich nur die Griffelbeinen übrig bleiben, welche wir beim Pferdemittelfusse an den Seiten noch wahrnehmen. Der Mittelfinger des Pferdes aber vermag die ganze Last des Körpers mit Leichtigkeit und Eleganz zu tragen.

Bei den paarzehigen Thieren theilen sich die dritte und vierte Zehe (Mittel- und äussere Nachbarzehe) in die Arbeit des Tragens und konnten die beiden seitlichen der Verkümmerung anheimfallen, was ja auch in der That in den meisten Fällen geschah. Die beiden Träger aber werden sich aneinander gedrängt haben, wo es die Verhältnisse nöthig erscheinen liessen, so z. B. vor Allem bei alleiniger Benützung der Extremitäten zum Gehen oder Springen auf härterem Boden, und werden wir uns auch das schliessliche Verschmelzen der beiden Mittelfussknochen in einen, am unteren Ende mit den Gelenk-

rollen für die zwei Zehen versehenen Knochen, ohne Schwierigkeit vorstellen können. Wie aber haben sich die beiden Hauptreihen aus der Urform entwickelt?

Auch die Beantwortung dieser Frage können wir im Geiste vornehmen. Alle Hufthiere benützen ihre Beine nur als Bewegungs-, niemals aber als Greiforgane, diess muss vorerst festgehalten werden. Jene Urhufthiere hatten vielleicht fünf, aller Wahrscheinlichkeit nach aber zu einer gewissen Zeit nur mehr vier Zehen, auf welchen sie auftraten. Durch vielleicht minimale Veranlassungen, sei es nun, wie Kowalewsky meint, die verschiedene Bodenbeschaffenheit oder sei es einfach nur die vorhandene Möglichkeit einer verschiedenen Ausbildung gewesen, — das Warum und Wieso wissen wir, offen gestanden, bis zur Stunde nicht anzugeben, — wurde die Last in verschiedener Weise vertheilt, so dass in dem einen Falle ein, anfangs vielleicht minimales Mehrbelastetsein der einen mittleren, im anderen Falle aber der beiden mittleren Zehen eintrat.

Schon durch die leiseste Andeutung einer Verschiedenheit, musste der Anstoss zur Weiterentwickelung in beiden Richtungen gegeben sein, die sich nun auch in der That in der verschiedensten Weise vollzog, denn für alle möglichen Ausbildungen haben wir Beispiele.

So finden wir:

1. bei den zur Unpaarigkeit neigenden Formen theils alle vier Zehen entwickelt, mit der früher erwähnten stärkeren Entwickelung der einen mittleren Zehe, (so beim Vorderfuss des Tapirs und bei *Acerotherium*, ähnlich

verhielt es sich auf jeden Fall auch bei manchen Stammformen der Hufthiere), oder es fehlt

2. die schon beim Tapir schwächer angelegte äusserste Zehe, der Fuss ist dreizehig wie bei den Paläotherien, beim Nashorn, beim *Anchitherium* und *Hipparion*, oder es verkümmern endlich

3. auch die beiden seitlichen Zehen des ursprünglich dreizehigen Fusses vollkommen, und nur die eine mittlere Zehe entwickelt sich, wie sich diess beim Pferde vollzogen hat.

Bei den Paarhufern dagegen können wir sogar verschiedene Entwickelungen constatiren.

1. Alle vier Zehen sind fast gleich stark entwickelt (Flusspferd und *Hyopotamus*).

2. Die zwei mittleren sind kräftiger entwickelt, die beiden seitlichen dagegen bleiben zurück (so ist es beim *Anthracotherium* und bei den Schweinen).

3. Die beiden seitlichen Zehen werden gänzlich reducirt, die mittleren aber verdicken sich und bleiben frei (*Anoplotherium* und *Xiphodon*), endlich

4. die beiden seitlichen Zehen verkümmern oder werden sogar gänzlich reducirt, die mittleren aber sind in einen Knochen verschmolzen. So ist es bei den meisten der heute lebenden Wiederkäuer, nur die westafrikanischen Moschusthiere (*Hyaemoschus*) machen eine Ausnahme, indem bei denselben die Vorderfüsse analog dem zweiten Falle, die Hinterfüsse aber wie bei dem letzten Falle gebaut sind. Aehnlich so verhält es sich wie wir früher gesehen haben auch bei dem obereocänen *Gelocus*.

Welch grosse Mannigfaltigkeit! Sehen wir jedoch genauer zu, so erkennen wir ohne Schwierigkeit, dass der Hauptzug der Fortentwicklung der Thierformen auf Vereinfachung beruht. — Die einzehigen pferdeartigen Thiere treten in grossen Heerden auf, die mehrzehigen Unpaarhufer sind nur durch die Tapire und Nashörner vertreten, Formen, die wie die letzten Ueberreste früher viel reicher und mannigfaltiger entwickelter Thiergruppen in die heutige Zeit hineinragen und nur auf wenige, für ihre Existenz besonders günstige Gegenden, wo sie keiner Concurrenz mit den vortheilhafter entwickelten Pferden ausgesetzt sind, beschränkt wurden. Ganz ähnlich so verhält es sich auch mit den Paarhufern; die meist reducirten Wiederkäuer sind die herrschenden Formen der Gegenwart, unter den auf Pflanzennahrung angewiesenen Paarhufern; die mehr an die Urformen erinnernden Moschusthiere dagegen sind offenbar im Aussterben begriffene, heute auf verhältnissmässig enge Grenzen angewiesene Formen.

Bemerkenswerth für die Stammesgeschichte ist auch die von Rütimeyer hervorgehobene Thatsache, dass die Basis der Keimzähne von Pferden und Wiederkäuern, in ihrem Baue eine sehr grosse Uebereinstimmung zeigen, während die oberen Faltungen der Krone so wesentlich von einander abweichen.

Schon an einer früheren Stelle wurde der Scheidung der paarigzehigen Hufthiere in zwei, durch den Charakter der Mahlzähne wohl unterschiedene Gruppen gedacht. Die einen haben halbmondförmige, lappige

Schmelzfalten (Halbmondzähne), während die Zahnkronen der anderen mit stumpfkegelförmigen Höckern versehen sind (Höckerzähne). Dabei sei daran erinnert, dass bei den älteren Formen (z. B. *Hyopotamus* und *Rhagatherium*) erwähnt wurde, wie bei ihnen weder der eine noch der andere Typus scharf ausgeprägt sei, sondern dass dicke, höckerige Erhöhungen vorhanden seien, welche beim Abkauen die lappenförmigen Umrisse erkennen lassen. Erst bei den späteren Formen tritt der Unterschied bestimmter hervor und ist derselbe besonders in der gegenwärtigen Schöpfung auf das schärfste ausgeprägt. (Man vergleiche z. B. die Zähne der Hirsche und Schweine mit einander Taf. I, Fig. 35 und 40.)

Wenn es sich um die Verfolgung der Entwickelungsreihen handelt, müssen nun sowohl die Eigenthümlichkeiten des Baues der Extremitäten, als auch die der Zahnbildung in Betracht gezogen werden, denn nur dann hat man Hoffnung Fehlschlüssen auszuweichen.

Auch in Bezug auf die Zähne ist es ganz ähnlich wie bei dem Studium der Extremitäten gelungen, Entwickelungsreihen festzustellen.

Sehr schön lässt sich die allmälige Umbildung der Zahnformen der Oberkiefermahlzähne der Unpaarhufer überblicken. Zwischen der Grundform mit zwei deutlich ausgeprägten Querjochen, welche senkrecht auf der Aussenwand stehend, nach einwärts gerichtet sind, wie sie beispielsweise bei den Gattungen *Lophiodon*, *Rhinoceros* und Tapir auftreten, wobei man deutlich zwei tiefe, frei ausmündende Thälchen erkennt (Taf. I,

Fig. 23, 24, 26) und der complicirten Form der Zahnoberfläche beim Pferde, kennt man verschiedene Zwischenformen.

So sieht man bei *Palaeotherium* und *Anchitherium* (Taf. I, Fig. 25 und 28) dieselbe Grundform, doch sind die Joche schon mehr nach hinten gebogen, die Thälchen sind tiefer geworden und bei *Anchitherium* hat sich ein isolirter dreieckiger Hügel gebildet. Bei *Merychippus,* einer amerikanischen mit *Hipparion* verwandten kleineren Form, haben sich die Querjoche halbmondförmig gekrümmt, die beiden Thälchen haben zwar noch freie Ausmündung, sind jedoch schon tief in die Mitte der Zahnfläche gerückt.

Bei *Hipparion* (Taf. I, Fig. 29) sind die Querjoche mit einander verschmolzen, die Thälchen sind tief eingestülpt und versperrt, an der Stelle aber, wo sich die beiden halbmondförmig gebogenen Querjoche berühren, erhebt sich inselförmig eine isolirte Säule, die aus dem Innern des Zahnes herausgestülpt ist und beim Pferde (Taf. I, Fig. 30) halbinselförmig mit dem vorderen der beiden Halbmonde verschmilzt.

Es ist diess eine der interessantesten und schärfsten Umbildungen, nächst der merkwürdigen allmäligen Umgestaltung der Extremitäten.

So isolirt demnach in der heutigen Thierwelt die Pferde auch stehen, so erscheinen sie doch auf das Beste, sowohl durch die Beschaffenheit der Zähne, als auch durch den Bau der Extremitäten, mit den drei-, ja sogar mit den vierzehigen Hufthieren der längst vergangenen

Perioden verknüpft, ja sie bilden mit ihren Verwandten eine der schönsten, bei den Säugern so selten zu verfolgenden Entwickelungsreihen — eine Reihe, welche in jeder Beziehung den Anforderungen, die wir an einen derartigen Stammbaum zu stellen berechtigt sind, entspricht, denn wir finden darin keinen Sprung, sondern finden ganz der zeitlichen Aufeinanderfolge entsprechende Vorgänge der Anpassung, und was das Schönste und Interessanteste bei der Sache ist, wir können die Entwickelungsreihe in den beiden Hauptgebieten: auf dem Boden der alten und, wie wir später noch sehen werden auch auf dem der neuen Welt, verfolgen. — Eine weitere Bestätigung der Richtigkeit der geschilderten Entwickelungsreihe liegt auch in dem von französischen Forschern am Pferde constatirten Falle von Atavismus, [1]) indem bei einem Pferde, eines der beiden Griffelbeine zu einem vollkommen entwickelten, eine Zehe tragenden Mittelfussknochen ward, ganz von dem Baue, wie beim Fusse von *Hipparion.*

Aber auch für die Mahlzähne der paarigzehigen Hufthiere können wir ähnliche Umwandlungen verfolgen, die nicht weniger sprechende Fingerzeige für die Entwickelungsgeschichte abgeben können. Die ältesten Typen, z. B. *Hyopotamus,* lassen einen mit fünf Halbmonden versehenen Zahn als Grundform erkennen (Taf. I, Fig. 22), den wir uns wieder ohne sonderliche Schwierigkeit, aus der Grundform der Zähne der Unpaarhufer

[1]) So nennt man nämlich das Wiederauftauchen von Charakteren der Ahnen bei den Nachkommen.

mit Querjochen, ableiten könnten, um so mehr als, wie Kowalewsky anführt, das vordere dieser Querjoche bei den älteren Jochzähnern in der Mitte unterbrochen ist.

Bei dem obereocänen *Dichodon* sind die zwei inneren Halbmonde mit einander verschmolzen, und ist schon dadurch der Charakter der heute lebenden Wiederkäuer angedeutet.

Aehnlich so, wie sich die Molaren von *Anchitherium* von jenen der Pferde und des *Hipparion* unterscheiden, unterscheiden sich auch die Molarzähne der Hirsche, von jenen des Rindes. Bei Letzterem sind nämlich die mittleren Schmelzinseln vollständig umschlossen, während diess bei den Ersteren (Taf. I, Fig. 35) nicht der Fall ist.

Mit der erwähnten Umänderung der Backenzähne, geht, da die säulenförmigen Zähne immer mehr Raum erfordern, selbstverständlich auch eine Umbildung gewisser Schädeltheile, vor Allem des Oberkiefers und in Folge dessen auch eine entsprechende Modificirung des ganzen Kopfes parallel. So erscheint, bei dem Uebergange vom *Palaeotherium* zum *Hipparion* und zum Pferde, das Auge immer mehr nach rückwärts gerückt. Während beim Tapir beispielsweise das Auge noch über den drei hinteren Mahlzähnen steht, liegt der vordere Augenrand beim Pferde 30 Millimeter hinter dem letzten Mahlzahne und auch der ganze Hirnkasten erscheint in gleicher Weise nach oben und rückwärts gedrängt.

Ein ähnliches Verhalten können wir auch bei den halbmondzähnigen Paarzehern verfolgen. Während bei den älteren Formen (*Anoplotherium*, *Oreodon*) die Augen-

höhlen über den Backenzähnen liegen, finden wir bei den mit Hohlhörnern versehenen Rindern und Antilopen, Augen und Hirnkasten nach oben und rückwärts gerückt.

Ja selbst bei den höckerzähnigen Paarhufern, den Schweinen und ihren Verwandten, obgleich diese noch lange den Höhepunkt ihrer Entwickelung nicht erreicht haben, finden wir diese Umänderung, in Folge der Anpassung an den Nahrungswechsel. So ist diess zum Beispiele in hohem Grade bei dem, fast ausschliesslich pflanzenfressenden, afrikanischen Warzenschwein (*Phacochoerus*) der Fall.

Obwohl sich die drei grossen Unterabtheilungen der Hufthiere, von der Eocänperiode an, unabhängig von einander entwickelt haben, so hat ihre weitere Umänderung in Folge ähnlicher Lebensbedingungen, doch bei allen nach demselben Plane stattgefunden. Mit der veränderten Ernährungsweise änderten sich die Zähne, in Folge dessen auch die Beschaffenheit der Kiefer und damit der ganze Bau des Schädels.

Die Ausnahmen, welche uns die Tapire und Nashörner zeigen, deren Zahn- und Schädelbau keine derartigen Abänderungen erkennen lassen, können wir mit Kowalewsky darauf zurückführen, dass diess Thierformen sind, die im Aussterben begriffen sind, — in die heutige Schöpfung hineinreichenden Reste, einer in früherer Zeit viel reicher entwickelten Abtheilung der Hufthiere.

Eine interessante Ausnahme bilden auch die Kameele, deren Zähne viel weniger hoch sind, als die der

übrigen Wiederkäuer, so dass die Lage der Augenhöhlen über den letzten Mahlzähnen noch immer fortbesteht; sie zeigen uns somit einen Typus früherer Ausbildungsweise in der heutigen Lebewelt. Sie sind in Bezug auf den Zahnbau entschieden ungünstiger ausgestattet als ihre Verwandten, von denen sie sich auch in mancher anderen Beziehung auffallend genug unterscheiden. Sie finden sich in der alten Welt auch nicht mehr im wilden Zustande. Nur der Pflege des egoistischen Menschen, der Nutzen aus mancher ihrer guten Eigenschaften zieht, haben sie ihre heutige Existenz zu verdanken. In Nord-Amerika sind sie schon im obersten Tertiär ausgestorben und nur in Süd-Amerika scheinen sich noch wilde Thiere dieser Familie erhalten zu haben.

Auch bei den Rüsselthieren geht eine ähnliche Umänderung vor sich, nur werden hier, bei dem Uebergange aus den, mit in Querreihen auftretenden zitzenartigen Zahnkronen versehenen Mastodonten, zu den lamellenzähnigen Elephanten, die Augen und die Gehirnkapsel, beim Höherwachsen der immer mehr der Pflanzennahrung angepassten Mahlzähne, nicht nach rückwärts, sondern nach oben gedrängt, der Schädel nimmt also nicht an Länge, sondern ganz auffallend in Bezug auf seine Höhe andere Verhältnisse an.

Der Entwickelungsgang der Rüsselthiere vom *Dinotherium* zum Elephanten ist, im Zahnbau wenigstens, deutlich zu verfolgen. Beim *Dinotherium* ist die Emailschichte ungemein dick, von Cementsubstanz, das heisst von der, die einzelnen Emailrücken verbindenden Masse,

ist keine Spur angedeutet. Bei den Mastodonten sind die Querjoche der Dinotherien in Hügel zerfallen, die zuerst nur in einer Kerbung der Jochfirste angedeutet waren. Bei dem Genus *Stegodon* sind die Hügelrücken nahe aneinander getreten, und in den Zwischenthälern findet sich Cement. Beim Elephanten endlich sind die Hügelreihen zu, mit Knochenmasse erfüllten Emailplatten geworden, welche durch Cement verkittet sind.

Damit geht überdiess noch eine allmälige Umwandlung des Zahnkeimungsvorganges Hand in Hand, denn während bei *Dinotherium* die Zähne von unten her ersetzt und ausgeworfen werden, erfolgt bei *Mastodon* das Ausstossen nur bei den Milchzähnen von unten nach oben, während die „bleibenden Zähne" von rückwärts nach vorwärts geschoben werden, ähnlich wie bei den Elephanten.

Ganz ähnlich so vollzog sich im Laufe der Zeit auch eine Aenderung im Baue der Zähne der Nagethiere, indem die Stamm- oder Ur-Nager höckerige Zähne mit Wurzeln besassen, während die Zähne der heute lebenden stetig nachwachsen in demselben Maasse, in welchem sie durch das Kauen abgenützt werden.

Wir wollen diese, auf Kowalewsky's Darlegungen basirten Betrachtungen nicht verlassen, ohne einiger interessanter Schlüsse zu gedenken, zu welchen Rütimeyer bei seinem Studium der Zähne der Hufthiere geführt wurde. Es ergab sich dabei das Gesetz, dass die allesfressenden (omnivoren) Thiere, den pflanzen- und insbesondere den grasfressenden Thieren vorausgegangen sind; eine gewiss ungemein bezeichnende Thatsache.

Kowalewsky stimmt, etwas weiter zurückgreifend, damit vollkommen überein, indem er in Beziehung auf die echten Höckerzähne betont, dass sich aus dem, auf Fleischnahrung deutenden Gebiss der ältesten schweineartigen Thiere, das Gebiss der Allesfresser entwickelt habe, und dass aus diesem sich gradezu ein Grasfressgebiss entwickeln werde, wie es in der That bei manchen schweineartigen Thieren schon der Fall ist. Rütimeyer hat auch auf die grosse Wichtigkeit hingewiesen, welche dem Unterschied zwischen dem Milchgebiss und dem bleibenden Gebiss in Bezug auf die Entwickelungsgeschichte der Säugethiere zukömmt. Es zeigen sich in demselben oft eine Menge von Anklängen an andere Thierformen, so dass wir das Milchgebiss vielfältig zu Betrachtungen über die Stammgeschichte des betreffenden Thieres benützen können, während das bleibende Gebiss zur Charakterisirung der betreffenden Art geeignet ist. (Man erinnere sich nur an das bei *Hipparion* Gesagte.)

Nun aber lassen Sie uns an die Betrachtung des Entwickelungsganges der Säugethierbevölkerung der **westlichen Erdfeste**, der **„neuen Welt“** übergehen. Erst nach dem wir auch die reichen Materialien, welche Amerika zur Lösung der uns heute beschäftigenden Frage in neuerer Zeit geliefert hat, eingehend ins Auge gefasst haben werden, erst dann wird es uns möglich sein, an die Zusammenfassung und an die Verwendung des Ganzen

zu gehen, denn erst dann werden wir zu einer richtigeren Vorstellung gelangen können.

In dieser Beziehung liegt eine äusserst interessante Abhandlung des amerikanischen Gelehrten O. C. Marsh vor, welche den Titel führt „Introduction and Succession of Vertebrate Life in America“, eine Arbeit, welche ich auch den folgenden Auseinandersetzungen vielfach zu Grunde legen werde, da sie uns das vollständigste und klarste Bild von dem Säugethierleben Amerikas, von den ältesten Zeiten an bis in die Gegenwart bietet, so dass wir mit Leichtigkeit die einzelnen Hauptphasen der Entwickelung der Säugethiere in Amerika, mit jenen im Bereiche der alten Welt in Parallele werden stellen können.

Schon in Bezug auf das erste Auftreten der Säugethiere auf dem westlichen Continente, treffen wir auf eine überraschende Uebereinstimmung der beiden Hauptcontinentalmassen: die ältesten Säugethierreste Amerikas kennt man nämlich aus Nord-Carolina, aus Schichten, welche gewöhnlich als der Trias angehörig betrachtet werden, also aus Ablagerungen, ähnlich jenen, in welchen die ersten derartigen Funde in Europa gemacht wurden. *Dromatherium sylvestre* (das Laufthier), nannte Emmon ein kleines insectenfressendes Beutelthier, das — (man kennt nur den Unterkiefer) — recht sehr an die europäischen Formen, wie sie sich z. B. in den Stonesfieldschiefern fanden, erinnert (Taf. I, Fig. 2).

Erst in neuester Zeit wurden auch in Schichten der oberen Juraformation des Felsengebirges kleine Unterkiefer zusammen mit Resten der, in so mancher

Beziehung an Säugethiere erinnernden Dinosaurier aufgefunden. Sie dürften von einem Beutelthiere von der Grösse eines Wiesels herrühren, welches von Marsh *Dryolestes priscus* (der alte Waldräuber) genannt wurde.

Die darüber folgenden Kreideschichten schweigen leider in Amerika bis jetzt gerade so über die weitere Entwickelungsgeschichte der Säuger, wie wir dies in Europa und Asien erfahren haben. Wir besitzen bis nun keinerlei Anzeichen der Existenz dieser Thiere in jener Zeitepoche, obwohl wir uns sagen müssen, dass gerade dieser Zeitabschnitt für die Säugethierentwickelung von der grössten Wichtigkeit gewesen sein muss, da wir auch in Amerika, ja hier noch auffallender als in Europa, schon in den tiefsten Ablagerungen der nächsten Schichtenreihe, im untern Eocän, die Säugethiere in einer grossen Mannigfaltigkeit, als wohl entwickelte Thierclasse auftreten sehen. Die Auffindung eines Säugethiere führenden Horizontes in der Kreideformation, würde zu den schönsten Entdeckungen gehören, die, wie wir wünschen wollen, nicht allzulange auf sich möge warten lassen. Ueberraschender würde sie kaum kommen als die Auffindung der, über alles bis jetzt Dagewesene reichen Tertiärfaunen, welche in den westlichen Territorien der Vereinigten Staaten, vor wenigen Jahren entdeckt und ausgebeutet wurden.

Im Territorium Wyoming, an den Niederungen des Yellowstone und des Greenriver war es, wo man, ausgewittert aus einem horizontal gelagerten, bunt gefärbten Sandsteine, der dort eine weite Ausdehnung besitzt,

eine derartige Unmasse von Knochen und Zähnen, neben den Schalen von Süsswassermuscheln und neben verkieselten Hölzern auffand, dass Professor Cope im ersten Sommer schon mehr als hundert verschiedene Arten von Wirbelthieren (darunter 45 Säugethiere) aufsammeln und Professor Marsh, der wiederholt dieser Vorkommnisse wegen, Expeditionen dahin geleitet hatte, wahre Schätze von thierischen Ueberresten bergen konnten. Die Knochen wurden durch die atmosphärischen Kräfte aus den Sandsteinen herauspräparirt und durch die Gewässer weithin zerstreut. Aus den mitvorkommenden Muschelresten kann man auf ehemalige grosse Süsswasserbecken, auf ausgedehnte Landseen schliessen, womit das Land westlich vom Hauptzuge des Felsengebirges einstmals bedeckt war.

Aber auch in den Schichten der jüngeren Tertiärperiode, und zwar am Ostrande des Felsengebirges, fand man formenreiche Faunen. So vor Allem im Staate Dakota. In den regenarmen und daher wüsten Ebenen, an den westlichen Zuflüssen des Missouri (besonders am Whiteriver), den „Mauvaises Terres“, einem aus kalkigmergeligen Gesteinen zusammengesetzten Gebiete, haben die Flüsse, welche das Land in tiefen, steilwandigen Schluchten durchfliessen und in bizarre Säulen, Mauern und Pyramiden zernagt haben, eine derartige Menge von Säugethierknochen ausgewaschen, dass auch hieher eine Reihe von Expeditionen gesendet werden musste, um die sogenannte White-Riverfauna zu bergen, eine Fauna, die ein eigenthümliches Gemisch von eocänen und neo-

genen Typen enthält, so dass es scheint, als ob sie uns ein, in Europa fehlendes Bindeglied, zwischen den beiden, in Europa, so wohl unterschiedenen Hauptfaunen darstellen würde, deren Glieder in Nord-Amerika gleichzeitig in demselben Gebiete lebten.

Bevor wir auf die nähere Besprechung der einzelnen Säugethierformen der amerikanischen Tertiärformation eingehen wollen, müssen wir uns eine Vorstellung von der Gliederung dieser Formation verschaffen. Sie wird analog, wie in Europa, in drei Hauptgruppen unterschieden, welche auch mit denselben Namen: Eocän, Miocän und Pliocän bezeichnet werden: wobei nur hervorgehoben werden soll, dass, während in Europa die Trennung der beiden jüngeren Abtheilungen nur schwierig und mit geringer Sicherheit vorgenommen werden konnte — weshalb sie auch in manchen Gebieten, so z. B. auch in den österreichisch-ungarischen Tertiärbecken unter dem Namen Neogen zusammengefasst werden — in Nord-Amerika zwischen beiden eine scharf ausgeprägte Grenze dadurch bezeichnet wird, dass eine Störung in der Uebereinanderfolge der Schichten auf das Bestimmteste zeigt, wo die Pliocän-, die neuere Tertiärformation, beginnt. Dabei muss aber gleichfalls von vorneherein betont werden, dass keine vollkommene Uebereinstimmung der drei genannten Hauptgruppen auf den beiden Continenten besteht, sondern dass jedes der Glieder in Amerika etwas älter zu sein scheint, d. h. etwas früher seinen Anfang genommen haben dürfte, als in Europa. Hier wie dort aber ergibt sich schon aus der Lebewelt, der Charakter

jeder der drei Abtheilungen, welche überdiess in Amerika durch die Beschaffenheit des Gesteinsmateriales leicht unterscheidbar sind. Aus jenem Aeltersein folgert Marsh, dass viele der verschiedenen Lebensformen in Amerika ihren Ursprung genommen und von hier erst nach der, von uns sogenannten, „alten Welt“ gewandert seien, die demnach so recht eigentlich in paläontologischer Beziehung als die „neuere Welt“ zu bezeichnen wäre, während der neueste Continent Australien, in ähnlichem Sinne betrachtet, uns am weitesten in die Zeit der Säugethierentwickelung zurückversetzen würde, da er uns, wie wir sahen, eine Vorstellung geben kann, wie während der mesozoischen Periode das Säugethierleben gewesen sein dürfte. — Jede jener drei Hauptgruppen wird dem Alter nach in mehrere Unterabtheilungen unterschieden, wobei wieder das Säugethierleben den wichtigsten Leitfaden abgibt.

So unterscheidet Marsh

I. in der Eocänperiode drei Gruppen:

1. Die Wahsatchgruppe (nach dem meridionalen Gebirge des Territoriums Utah so genannt), oder das älteste Eocän, welche Gruppe er nach der Gattung *Coryphodon*, auch die *Coryphodon*-Schichten genannt hat. Diese Gattung ist uns schon aus Europa in einzelnen Zähnen, aus den Schichten von Soissonnais, bekannt geworden, wo sie übrigens nach Gaudry nicht einmal das unterste Glied des Eocän bezeichnen würde. (Taf. II, Fig. 1 bis 3.)

Während man, wie gesagt, in Europa von *Coryphodon* nur einige Zähne kannte, wurden im Jahre 1872 in

Wyoming viel vollständigere Reste gefunden, welche zuerst unter anderen Namen beschrieben wurden, bis Marsh die Uebereinstimmung mit der genannten europäischen Gattung nachwies, und dieselbe als eine besondere Familie in der Abtheilung der Hufthiere aufstellte. Man kennt jetzt sieben verschiedene Arten, darunter eine von der Grösse der heutigen Tapire; andere sind von viel bedeutenderer Grösse und wieder andere etwas kleiner. Als besonders bezeichnende Charaktere seien angeführt: die auffallend kleine Schädelkapsel, das im Vergleich zu dem Mittel- und Nachhirn ungemein kleine Vorderhirn, welches dadurch, sowie durch die starke Entwickelung der Riechkolben, an das Gehirn der Reptilien, ja noch mehr fast an das der Frösche erinnert. (Man vergleiche Brühl: Gehirn der Wirbelthiere, Jahrbuch 1878, Taf. II, Fig. 40, 41, 43 und 44.) Es waren kurzbeinige, gedrungene, ja plumpe Thiere, mit kurzen, fünfzehigen Füssen und echten verbreiterten Hufgliedern an den Zehen, so dass kein Zweifel darüber bestehen kann, dass wir es mit wahren Hufthieren zu thun haben, mit Hufthieren aber, welche wir wohl als die Urhufer, (die primitiven Hufthiere), bezeichnen können. Schon Kowalewsky vermuthete, dass die Stammformen der Hufthiere eigentlich fünfzehige Thiere gewesen sein dürften, wenngleich ihm derartige Formen damals noch nicht bekannt waren. Von diesen Urhufern dürften sich aber auch die noch heute, zum Theil fünfzehigen Rüsselthiere abgezweigt haben, wie aus später zu erwähnenden Thierformen hervorgehen dürfte. Das Auftreten von

Coryphodon an der Basis des Eocän, lässt diese Anschauung noch an Wahrscheinlichkeit gewinnen. Das Gebiss besteht überdies aus 44 Zähnen, wobei alle Zahnarten vorkommen, so dass wir es, als dem ursprünglichen Säugethiergebiss entsprechend bezeichnen können.

Gross ist die Mannigfaltigkeit der Thierformen dieses untersten Gliedes, der so überaus mächtig entwickelten Tertiärformation von Amerika. Wir finden von unpaarigzehigen Hufthieren ausser dem *Coryphodon* noch viele andere; so *Eohippus*, das älteste Glied des amerikanischen, wie wir bald sehen werden, viel gliederreicheren Stammbaumes der Pferde; eine Stammform der Tapire (*Helaletes*), und eine andere der Reihe der Nashörner (*Amycodon*). Von paarigzehigen Hufthieren fanden sich einige schweineartige Höckerzähner (*Eohyus* und *Parahyus*, die Urschweine), während die echten Halbmondzähner noch fehlen. Nur eine Stammform der Urpaarhufer tritt in der Gattung *Limnohyus* (das Sumpfschwein) auf. Einige Nagethiere fehlen nicht, darunter *Sciuravus*, das Ureichhörnchen. Von Raubthieren finden sich zwei Formen, darunter *Limnocyon*, der Sumpfhund, der vielleicht ähnlich wie *Arctocyon* in Europa, gleichfalls zu den grossen Raubbeutlern gehören dürfte; endlich fand man auch Reste von Handthieren in der Form von zwei in Neu-Mexico aufgefundenen Halbaffen. (*Lemuravus*, der Urlemur, und *Limnotherium*, das Sumpfthier).

Wie aus dieser Zusammenstellung zu ersehen, ist diess eine gar formenreiche Gesellschaft, die wie mit

einem Schlage an der Basis der amerikanischen Tertiärformation auftritt, vollkommen unvermittelt, und uns daher gleichfalls mit zwingender Nothwendigkeit zu dem schon früher ausgesprochenen Schlusse drängt: Die Säugethiere müssen schon in den, diesen Schichten vorausgehenden Ablagerungen, also während der der Kreideformation, ihre Entwickelung gefunden haben, ein Schluss, zu dem wir schon bei Betrachtung der europäischen Materialien geführt worden sind.

2. Die mittleren Eocänschichten werden auch als Greenriver-Gruppe oder nach dem bezeichnendsten Säugethiertypus als die *Dinoceras*-Schichten unterschieden. Ausser den gigantischen Dinoceraten (*Dinoceras* = *Uintatherium Leidy*, Taf. II, Fig. 4—6) und *Loxolophodon* Cope (= *Tinoceras* Marsh, Taf. II, Fig. 7), Zwischenformen zwischen den Rüsselthieren und den echten Hufthieren, findet sich noch eine grosse Zahl der verschiedensten Thierformen.

Die Familie der Dinoceraten („die schrecklichen Hornträger") ist auf Amerika beschränkt. Sie besteht aus Formen, welche fast die Grösse des indischen Elephanten erreichen, aber viel kürzere Gliedmassen besitzen, die in ihrem Baue auf das Ueberraschendste mit jenem vom *Coryphodon* übereinstimmen und sich nur durch die etwas höheren Fusswurzelknochen und die Form der letzten Zehenglieder unterscheiden, welche nicht die, den Hufansatz begünstigende Verbreiterung erkennen lassen und in dieser Beziehung lebhaft an den Elephantenfuss

erinnern. Der Schädel von *Dinoceras* ist länglich, schmal, besonders im vorderen Theile stark verlängert. Auf der oberen Fläche erheben sich drei Paare von Knochenzapfen, und zwar zu vorderst zwei ganz kleine, dahinter, gerade über den überaus mächtigen Hauern, zwei grössere, und hinter diesen zwei besonders grosse, von der Seite her zusammengedrückte Ansätze. Diese sind glatt und haben durchaus nicht die Beschaffenheit, wie sie für Hornträger nach Art der Nashörner oder des *Elasmotherium* bezeichnend sind, sondern könnten eher, wie schon aus ihrem paarigen Auftreten hervorgeht, mit den Hornzapfen der Hohlhörner verglichen werden. Der Raum für das Gehirn ist auch bei *Dinoceras* ungemein klein und erinnert dies nach Marsh an jenes mancher Beutelthiere. Was die Bezahnung anbelangt, so fehlen im Oberkiefer die Schneidezähne, (ähnlich so wie bei den Wiederkäuern), während im Unterkiefer deren sechs vorhanden waren; der ungeheuer entwickelten Eckzähne — (sie sollen übrigens nur bei den Männchen vorgekommen sein) — wurde schon gedacht; bei der Gattung *Loxopholodon* Cope, (Taf. II, Fig. 7) sind sie stark hakenförmig gebogen (daher der Name). Die Backenzähne erinnern an das Tapirgebiss. Auf das Vorhandensein eines Rüssels lässt uns der Bau des Schädels nicht schliessen. Die Verwandtschaft dieser Familie mit den übrigen Hufthieren ist nicht leicht festzustellen. da sich Anklänge an die verschiedensten Gruppen finden lassen. Die Wirbel und Extremitäten erinnern an Rüsselthiere, die Schädelform einerseits an die Nas-

hörner, andererseits sogar an die Wiederkäuer, an welche auch das unvollständige Gebiss und die hauerartigen Zähne erinnern (Moschusthiere). Die Fusswurzel des Hinterfusses ähnelt der der unpaarzehigen Thiere. Marsh stellt demnach die Dinoceraten mit Recht als eine eigene Ordnung zwischen die heute so bestimmt geschiedenen Rüsselträger und Unpaarhufer.

Von Unpaarhufern finden sich: *Orohippus* aus der Pferde-, *Hyrachyus* (Taf. II, Fig. 9) aus der Tapirstammreihe und *Palaeosyops* (Taf. II, Fig. 8) ein Nachfolger von *Lymnohyus*. Ausserdem sind zu verzeichnen: die ersten Formen der Halbmondzähner (*Homacodon* und *Parameryx*), mehrere Arten der ganz und gar für Amerika bezeichnenden Thiergruppe der *Tillodontia (Tillotherium)*, welche schon in der ersten Abtheilung durch eine Gattung *(Dryptodon)* vertreten war, und eine eigenthümliche Zwischenform zwischen Raub-, Huf- und Nagethieren vorstellt.

Das *Tillotherium* gehört wohl zu den eigenthümlichsten Thierformen im amerikanischen Eocän. Das Skelet gleicht dem der Raubthiere, die Füsse sind fünfzehig, berührten mit der ganzen Sohle, wie bei den Bären, den Boden und waren mit langen spitzen Krallen versehen. Man könnte dabei immerhin auch an gewisse zahnarme Thiere denken, deren Abstammung bisher auch noch in ein bedauerliches Dunkel gehüllt ist. Auch die Profilansicht der Schädel (Taf. II, Fig. 10) gleicht der des Bären, das Gebiss jedoch repräsentirt Eigenthümlichkeiten zweier verschiedenen Ordnungen.

Die Schneidezähne sind nämlich ganz nach Art der der Nagethiere oder aber des Klippschliefers geformt, doch gibt schon das Vorhandensein von, freilich ganz kleinen Eckzähnen, ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal ab, während die Mahlzähne den Charakter des Hufthiergebisses besitzen. Wir dürften es hiebei ganz ähnlich so wie bei den Dinoceraten, mit einer eigenen neuen Ordnung zu thun haben, deren genauere Stellung im Systeme jedoch noch weniger bestimmt fest zu stellen ist, als die der Dinoceraten.

Von Nagethieren, Fledermäusen und Insectenfressern finden sich Vertreter; in auffallend grosser Zahl aber fanden sich Raubthiere, (neun verschiedene Gattungen) und Affen, letztere in nicht weniger als eilf verschiedenen Gattungen.

3. Die oberen Eocänschichten, oder die Uintahgruppe, — (nach den Uintah-Mountains im Osten des grossen Salzsees so genannt) — die Marsh, nach einem mit den Nashörnern verwandten Thiergeschlechte, das man bis nun nur aus Amerika kennt, auch als *Diplacodon*-Schichten bezeichnet. *Diplacodon* schliesst sich innig an *Palaeosyops* der vorhergehenden Abtheilung an und findet seinerseits einen Nachfolger in den Brontotherien des unteren Miocän. Ihre Fauna ist weniger reich, doch finden sich mehrere Halbmondzähner: *Eomeryx*, *Parameryx* (die Urwiederkäuer) und *Oromeryx* (der Bergwiederkäuer).

In jeder der genannten drei Abtheilungen findet sich, wie aus dem Vorhergehenden erhellt, eine eigene

wohl charakterisirte Fauna, deren jede, wie Marsh sagt, in verschiedenen aufeinander folgenden alten Seebecken eingebettet wurde, Seebecken, welche sich auf dem hochgelegenen Raume zwischen dem Felsengebirge im Osten und der Wahsatchkette im Westen ausdehnten. Marsh stellt sich die Sache etwa folgendermaassen vor. Beim Emporsteigen der beiden genannten Parallelketten, sei ein Theil des Kreidemeeres vom Ocean abgetrennt und sodann im Zeitenlaufe ausgesüsst worden und habe jene Seebecken gebildet, die von einem Lande mit üppigster, tropischer Vegetation umgeben waren, auf dem sich alle jene mannigfaltigen Formen tummelten. In späterer Zeit seien diese Seebecken sodann einer fortdauernden Verkleinerung ausgesetzt gewesen, bis sie durch ihre immer tiefer einnagenden Abflüsse abgeleitet, und im Wesentlichen in trockenes Land umgewandelt worden seien.

II. Aber auch während der Miocänperiode bestanden Seebecken, freilich nur an den Rändern der früher bezeichneten Region, wo schon seit Schluss der Kreideformation trockenes Land bestand. Auch in diesen Becken wurden Thierfaunen eingebettet, die sich von den früheren in vielen Beziehungen unterscheiden.

4. Das unterste Miocän findet sich nur im Osten des Felsengebirges, in jenem früher bezeichneten wüsten Gebiete am White-River. Nach einer Anzahl nur mit dem obereocänen *Diplacodon* verwandter, aber fast elephantenartig grosser Thiere nennt Marsh diese Abtheilung die *Brontotherium*-Schichten.

Brontotherium (Taf. II, Fig. 11—13), war viel grösser als *Diplacodon*, ein Thier mit zwei Paar Knochenaufsätzen auf dem mächtigen Schädel, dessen winzige Gehirnkapsel an die gewaltigen Vorläufer in der unteren Eocänperiode, an *Coryphodon* und *Dinoceras*, erinnert. Die Zahnreihe ist vollkommener wie bei den Nashörnern, da sowohl Eck- als Schneidezähne vorhanden sind. Die Gliedmassen sind kürzer als die des Elephanten, die Anzahl der Zehen ist ähnlich wie beim Tapir; vorne vier, die mit allen drei Gliedern den Boden berührten, hinten drei. Die Brontotherien scheinen wie gesagt, mit *Limnohyus*, *Palaeosyops*, *Diplacodon* in einem gewissen verwandtschaftlichen Verhältnisse zu stehen. In der nach ihnen bezeichneten Abtheilung der Schichtenfolge, finden sich noch einige nahestehende Formen, (so z. B. *Titanotherium*, von welchem ein Backenzahn auf Taf. II, Fig. 14 abgebildet ist). Im mittleren Miocän kennt man nur einen Vertreter dieser Formenreihe, der aber auch über Europa und bis nach China und Indien verbreitet war und sich dort im oberen Eocän, neben den ersten Anthracotherien findet, nämlich das Genus *Chalicotherium*.

Ausser den riesenhaften Brontotherien und ihren Verwandten, finden sich Pferde, Nashörner (*Hyracodon*, Taf. II, Fig. 15) und tapirartige Thiere (*Mesohippus*, das mittlere Pferd, und *Diceratherium*), einige höckerigzähnige Thiere (z. B. *Elotherium*) und das aus Europa wohlbekannte *Hyopotamus*.

5. Das mittlere Miocän oder die *Oreodon*-Schichten sind vor Allem durch das Vorkommen des,

von Leidy als ein wiederkäuendes Schwein bezeichneten *Oreodon* charakterisirt.

Oreodon war eine arten- und individuenreiche Gattung (vergl. Taf. II, Fig. 16 und 17). Heerdenweise müssen diese Thiere, die in ihrer Grösse dem Pecari glichen, die Ufer der miocänen Seen im Osten des Felsengebirges bewohnt haben. Ihr Gebiss war ein geschlossenes, es bestand aus 44 Zähnen. Die Backenzähne zeigen die halbmondförmigen Abkaulinien des Zahnemails. Die Füsse besassen vier wohlentwickelte Zehen an jedem Fusse.

Ausserdem fand man noch eine grosse Zahl von Gattungen vertreten, darunter, was besonders betont werden soll, als die ersten Vertreter der zahnarmen Thiere, zwei Arten der Gattung *Moropus* (der Trägfuss), — eine der Arten hatte die Grösse eines Tapirs, die zweite war wohl doppelt so gross, — einige Tapire, und wie schon oben erwähnt, das in Europa für das oberste Eocän bezeichnende Geschlecht *Chalicotherium*. Hier finden wir aber auch die ersten Anzeichen des Auftretens von kameelartigen Thieren (die Gattung *Poebrotherium*) und eines Ahnen der Hirsche: *Leptomeryx*. Auch eine Reihe von Nagern fand man in diesem Niveau, (so einen Biber, *Palaecastor*, eine Maus, *Eumys*, ein Eichhörnchen, *Jschyromys*, und einen Hasen, *Palaeolagus*), sowie auch Katzen und Hunde, — und zwar die uns schon aus dem europäischen Miocän wohlbekannten Gattungen: *Machairodus* und *Amphicyon*, — und einen Affen, der schon an die heutigen südamerikanischen Affen erinnert.

6. Das obere Miocän oder die *Miohippus*-Schichten, die nach einem dreizehigen Pferdegeschlechte so genannt werden.

Ein Tapir, das hornlose *Aceratherium,* das uns schon aus der zweiten Säugethierfauna des Wienerbeckens bekannt ist und ein dem südamerikanischen Pecari ähnliches Thier *(Thinohyus)* sind die bezeichnenden Glieder dieser Fauna.

Während der Miocänperiode dürfte, ähnlich so, wie während der oberen Neogenperiode in Mittel-Europa, ein mässig warmes Klima geherrscht haben.

III. Ueber den Miocänschichten folgen die, wie schon erwähnt, durch ihre andere Lagerung deutlich zu unterscheidenden Pliocänschichten, die aus zwei Gliedern bestehen und besonders im Osten des Felsengebirges, sowie an der Küste des pacifischen Oceans wohl entwickelt sind, Schichten, welche durch ihre Faunen eine entschiedene Annäherung an die Gegenwart bekunden, was ganz besonders bei der oberen Abtheilung scharf ausgeprägt ist, in welcher sich unter Anderem, auch ein Vertreter der heutigen Gattung Pferd findet, während in der unteren Abtheilung eine, dem europäischen *Hipparion* sehr nahestehende Form, das *Protohippus* vorkömmt.

7. Von den unterpliocänen Formen sind ausser den genannten, noch die folgenden erwähnenswerth: die nordamerikanischen Zahnarmen: *Moropus* und *Morotherium,* in grossen Dimensionen an verschiedenen, von einander weit abliegenden Fundorten gefunden wurden, (so in Nebraska, Californien und Idaho), während ihre Vorläufer

im mittleren Miocän, an der pacifischen Küste gelebt hatten; eine weitere dem Pecari ähnliche Form *(Platygonus)*, ein Schwielenfüsser (*Procamelus*, der Vorläufer des Kameeles), ein echter Hirsch *(Cosoryx)* und der Bison, der amerikanische Wisent. Recht bezeichnend ist das Auftreten von *Mastodon*, das etwas verspätet auftritt, während dagegen in Europa der Wisent erst später erscheint.

8. Im oberen Pliocän ist die Annäherung an die Jetztzeit noch auffälliger. Schon in diesen Ablagerungen finden wir in Süd-Amerika die grosse Anzahl der heute ausgestorbenen zahnarmen Thiere; die noch heute in Süd-Amerika lebende Gattung *Auchenia* (das Lama), die Gattung Hirsch (*Cervus*), die ersten, einer riesigen Art angehörigen Elephanten, treten auf. Beiden Abtheilungen sind viele Nager und auch Raubthiere in grösserer Zahl gemeinschaftlich.

IV. Die der Gegenwart unmittelbar vorausgehende Periode, das „Post-Pliocän", der Diluvial- oder Glacialperiode in Europa entsprechend, ist, was ihre Fauna anbelangt, trotz aller Aehnlichkeit mit der heutigen, auch in Amerika durch eine Anzahl heute nicht mehr lebender Säugethiere ausgezeichnet, unter welchen wir vor allen Andern die grosse, im Vergleich zur Pliocänepoche noch grössere Zahl von Zahnarmen erwähnen müssen, die sich während dieses Zeitabschnittes in ihren riesigsten Formen, dem in seiner Grösse fast den Elephanten erreichenden Riesenfaulthiere: *Megatherium* und dem *Mylodon* (Taf. II, Fig. 18), aus ihrem Stammlande

Brasilien, wo sie sich besonders in dem Schlamme der Pampas-Niederungen eingebettet finden, über Cuba, bis weit nach Norden, einerseits bis an den Ohio, anderseits aber bis nach Oregon, also bis in die Nähe der Nordwestgrenze der Union ausgebreitet hatten. Von den Riesenthieren des Pampasschlammes sei noch das riesige, zu den Gürtelthieren gehörige Panzerthier *Glyptodon* (nach den wie ausgeschnitten aussehenden Zähnen so genannt, Taf. II, Fig. 19) erwähnt; von amerikanischen Hufthieren aber muss noch der merkwürdigen Gattung *Macrauchenia* (Taf. II, Fig. 20—22) gedacht werden.

Die ersten Reste dieses Thieres wurden von Ch. Darwin an der patagonischen Küste aufgefunden. Nach der Beschaffenheit der Halswirbel schloss Owen auf eine nahe verwandtschaftliche Beziehung zu den Kameelen, besonders zum Lama, während ihm der dreizehige Vorderfuss des Thieres an die Paläotherien erinnerte. Sie wurden daher auch als Lamatapire bezeichnet.

Später erst ward von Bravard der Schädel eines dieser Thiere aufgefunden, dessen Umriss dem des Pferdekopfes gleicht, während schon die Kleinheit der Nasenbeine und die weit zurück liegenden Nasenmündungen dieser Aehnlichkeit zuwiderlaufen. In Form einer tiefen, eiförmigen Einsenkung liegen sie in der Mitte der oberen Schädelfläche, mit Leisten und Gruben zum Muskelansatze im hinteren Theile, wonach auf die Gegenwart eines fleischigen, beweglichen Rüssels geschlossen wurde. Das Gebiss war ein geschlossenes und bestand aus

6 Schneidezähnen, einem kleinen Eckzahn und 8 Backenzähnen, (im Unterkiefer nur 7), in jeder Kieferhälfte. Durch die geschlossene Zahnreihe erinnert *Macrauchenia* auch an *Anoplotherium.*

Fassen wir die Charaktere dieser merkwürdigen Thierform zusammen, so ergibt sich ausser der Aehnlichkeit mit dem Pferde, durch die Form und Bildung des Schädels, eine Annäherung an den Tapir und das *Palaeotherium*, durch den Fussbau und den Rüssel; nach Burmeister müsste man *Macrauchenia* zwischen Pferd und Tapir einreihen, doch muss man zugeben, dass Zahl, Form und Stellung der Backenzähne zu einer Absonderung, ja zur Aufstellung einer neuen, eigenen Gruppe nöthigen.

Aehnliche Schwierigkeiten macht die Einreihung des südamerikanischen diluvialen *Toxodon* (Bogenzahn), eines Pflanzenfressers, der in Gestalt und Grösse an *Rhinoceros*, durch die Beschaffenheit seiner Beine an das Flusspferd, durch die meisselförmig angekauten Schneidezähne an die Nager — (im Unterkiefer finden sich jedoch sechs Schneidezähne!) —, durch die Backenzähne aber an die Zahnarmen erinnert, während die Form des Hinterhauptes an Seekühe, die nach oben gerichteten Nasenlöcher an Delphine, die Fussknochen an *Mastodon* und den Elephanten denken lassen. Eine Verquickung von Charakteren, die ihres Gleichen nirgends wieder findet. Wir haben es hier also abermals und in so neuer Zeit, mit einem räthselhaften Typus zu thun, der einer eigenen, für Süd-Amerika bezeichnenden Ordnung, den

Toxodonten, angehört, die von Häckel mit den Elephanten und Klippschliefern *(Hyrax)* als „Scheinhufer“ vereinigt wurden.

Nicht vergessen werden darf schliesslich das Vorkommen der grossen Zitzenzahnelephanten (so des *Mastodon giganteum)*, neben echten Elephanten, und zwar die ersteren vom unteren Pliocän bis in die Diluvialperiode, während die letzteren nur vom oberen Pliocän an, aus Amerika bekannt sind. Auch das behaarte Mammuth fehlt im Diluvium nicht. Es war aus Sibirien über Alaska eingerückt, hat aber das Felsengebirge nach Osten und den Columbia-River nach Süden hin nicht überschritten. — —

Im Nachfolgenden möchte ich nun einige der interessantesten Entwickelungsreihen, wie sie sich auf Grund der amerikanischen Funde als wahrscheinlich bestehend ergeben haben, im Zusammenhange betrachten, sodann sollen einige allgemeinere Betrachtungen über die eine oder andere der Ordnungen der Säuger nachgetragen werden, wobei auch die Resultate, zu welchen wir bei dem Studium der europäischen Vorkommnisse gekommen sind, in Vergleich gestellt werden sollen, um endlich zu einem zusammenfassenden Abschlusse zu gelangen. —

Von allerhöchstem Interesse ist der Stammbaum des Pferdes nach den amerikanischen Funden. Kowalewsky hat, wie wir gesehen haben, in Europa einen Stammbaum oder besser eine Anzahl von Gliedern einer Entwickelungsreihe aufgestellt, die vom *Paloeotherium medium* über *Anchitherium aurelianense* und *Hipparion*

zum Pferde führte, eine der schönsten Reihen, die ein wahrer Triumph ist, für die Anhänger der, unserem Denkvermögen dermalen einzig und allein entsprechenden Entwickelungslehre. Ueberboten wird nun dieses Resultat noch durch die amerikanische Ahnenreihe des Pferdes, deren Glieder oben bei Besprechung der einzelnen Formationen erwähnt wurden.

Marsh geht dabei von dem kleinen *Eohippus* der *Coryphodon*-Schichten aus. Es war ein Thier nicht grösser als ein Fuchs, mit vier wohl entwickelten und einer fünften rudimentären Zehe an den vorderen, und drei Zehen an den hinteren Extremitäten, einer Ausbildungsform, die sich im vorderen Theile demnach an die Urhufthiere anschliessen würde.

Auch die 44 Zähne des vollständigen Gebisses erinnern an jene Stammformen. Dabei fällt auf, dass die vorderen Backenzähne gänzlich verschieden sind von den hinteren eigentlichen Mahlzähnen.

In den darüber folgenden *Dinoceras*-Schichten finden wir die Gattung *Orohippus* (das Bergpferd). Die rudimentäre Zehe ist verschwunden, die Vorderfüsse sind vier-, die hinteren dreizehig, der letzte der vorderen Backenzähne gleicht schon den echten Mahlzähnen. Die Thiere lebten in mehreren Arten auch noch während der oberen Abtheilung der Eocänperiode, sie wurden etwas grösser als *Eohippus*, waren jedoch noch immer recht kleine Pferde.

In den Brontotherien-Schichten tritt als drittes Glied der Reihe die Gattung *Mesohippus* (das mittlere Pferd)

auf; es erreichte die Grösse eines Schafes. Drei Zehen und ein kleines Rudiment einer vierten finden wir an den vorderen, drei an den hinteren Füssen. Zwei von den vorderen Backenzähnen gleichen den rückwärtigen. — Aus den *Oreodon*-Schichten kennen wir keinen neuen Vertreter, wohl aber aus dem obersten Miocän. Hier tritt die, wieder etwas grössere Gattung *Miohippus* als viertes Glied der Kette auf, eine Form, die dem europäischen *Anchitherium* recht nahe kommt, ohne aber damit in vollkommener Uebereinstimmung zu stehen. Die drei Zehen der Füsse sind fast gleich gross, — es findet sich nur noch ein Rudiment eines vierten — (der Reihe nach ist es der fünfte) — Mittelfussknochen.

Im unteren Pliocän finden wir keine der Arten von *Miohippus* mehr vor, wohl aber eine fünfte Form, *Protohippus* genannt (der Vorläufer des Pferdes), den amerikanischen Repräsentanten des europäischen *Hipparion*, von der Grösse eines Esels. Nur die mittlere der drei Zehen berührt noch den Boden.

Im oberen Pliocän finden wir schon das einzehige Pferd: *Pliohippus*, das nur in der Zahnbeschaffenheit etwas vom jetzigen europäischen Pferde abweicht. Auch die Gattung *Equus* tritt im oberen Pliocän auf, verbreitet sich während des Post-Pliocän (Diluvium) über ganz Nord- und Süd-Amerika, um sodann vollkommen auszusterben! — Das heutige Pferd Amerikas ist von Europa aus eingeführt worden.

Der Nachweis einer parallelen Entwickelung des Typus der Pferde in Europa und Amerika, ist wohl eines

der merkwürdigsten Ergebnisse, welches die paläontologische Wissenschaft in neuerer Zeit zu verzeichnen hat.

Auch für Tapire und Nashörner lassen sich in Amerika wenigstens Andeutungen von Ahnenreihen finden. So begegneten wir schon im unteren Eocän der kleinen häufigen Form *Helaletes*, die in ihrer Grösse sich an *Eohippus* angeschlossen haben mag; in der darauffolgenden Etage finden wir sodann die Gattung *Hyrachyus* zahlreich vertreten, eine Gattung, die sich an das europäische *Lophiodon* und in der Form der Zähne und in dem Skeletbau, an den heute lebenden Tapir zunächst anschliesst. (*Colonoceras* mit zwei rudimentären Knochenzapfen auf den Nasenbeinen [im Mitteleocän] und *Diceratherium* im Miocän, mit mächtig entwickelten, knöchernen Hornstützen haben Nashorngrösse, doch stehen jene Hornzapfen paarig, nach Art der Stirnzapfen der Wiederkäuer oder jener der Dinoceraten. Wir haben es hiebei offenbar mit einem Seitenzweige der Nashornlinie zu thun.) Von *Hyrachyus* scheint einerseits die Reihe der amerikanischen Nashörner, andererseits die der Tapire abzuzweigen. Während jedoch die ersteren, die mit dem vorne vier- und hinten dreizehigen *Amycodon* im Obereocän beginnen, — (einer Form, deren Gebiss sie als eine der allgemeinsten Formen der Familie erscheinen lässt — die vorderen Backenzähne sind nämlich alle von den rückwärtigen verschieden, auch grosse Eckzähne und Schneidezähne sind vorhanden) — und mit dem aus dem Obermiocän bekannten *Aceratherium* aussterben, haben sich die Tapire,

die Marsh für einen alten amerikanischen Typus erklärt, in Amerika bis in die Gegenwart erhalten.

Auch die paarigzehigen Hufthiere Amerikas lassen sich bis ins unterste Eocän zurück verfolgen. Die ersten Vertreter fand man in Neu-Mexico. Es sind unvollständige Reste eines höckerzähnigen Thieres, das als schweineähnlich zu bezeichnen ist und den Namen *Eohyus* bekommen hat, das erste älteste Schwein! Später tritt als echter Vorfahr *Helohyus* auf, welches in Bezug auf die Form der Zähne lebhaft an *Hyracotherium* aus dem Londonthon erinnert. Beide Formen besassen vier gleich starke Zehen. Eine Menge von Seitenschösslingen des Schweinetypus lassen sich constatiren, sie erscheinen nur, um rasch wieder vom Schauplatz zu verschwinden, als den Verhältnissen nicht gewachsen, als nicht anpassungsfähig. (*Parahyus* ist eine dieser Formen).

Perchoerus und *Elotherium* im unteren Miocän setzen die Ahnenreihe fort. Die Formen, welche im oberen Miocän und im Pliocän vorkommen, und es gibt deren eine grosse Zahl, ähneln alle dem heute lebenden Bisamschweine oder *Pecari*, während Vertreter der eigentlichen Schweine der alten Welt, in Amerika bis jetzt überhaupt nicht fossil aufgefunden wurden. Diese letzteren sind ein Typus der alten Welt.

Was die Nagethiere anbelangt, so sind dieselben durch vier verschiedene Typen schon im amerikanischen Eocän vertreten, darunter finden wir Eichhörnchen (so das Ureichhörnchen, *Sciuravus*), eine Maus *(Colonomys)*, und eine Zwischenform, mit den Nagethierschneidezähnen

und spitzhöckerigen InsectenfresserBackenzähnen *(Apatemys)*. Dass sich im amerikanischen Miocän Hasen, Biber, Mäuse und Flughörnchen finden, wurde schon an anderem Orte erwähnt. Besonders gross aber ist die Zahl der Nager, die aus den Pliocänschichten Süd-Amerikas angegeben werden; Marsh citirt nicht weniger als 24 Gattungen derselben.

Fledermäuse und Insectenfresser kennt man in Amerika aus dem Mitteleocän. Gross ist auch die Mannigfaltigkeit der Raubthiere, die schon im unteren und mittleren Eocän vertreten sind. Im Miocän fanden wir (in den *Oreodon*-Schichten) den säbelzähnigen Löwen *(Machairodus)* sowie auch *Amphicyon*. Bärenartige Räuber scheinen zuerst in Nord-Amerika aufgetreten zu sein. *Leptarctus*, ein zarter gebauter Bär im oberen Pliocän, soll wenigstens dieser Familie angehören.

Das Auftreten einer grossen Zahl von Affen hatten wir Gelegenheit zu constatiren, konnten doch schon aus den *Coryphodon*-Schichten zwei Vertreter: *Lemuravus* und *Limnotherium* (der Urhalbaffe und der Sumpfaffe) angeführt werden, während später eine unzweifelhafte Annäherung an die noch heute in Amerika lebenden 36zähnigen Affen zu verfolgen ist.

Wenn ich noch des, bis jetzt übergangenen Vorkommens von fossilen Walen vorübergehend gedenke und besonders das Auftreten einer echt amerikanischen Form des zackigzähnigen, ungeheuren *Zeuglodon* (Jochzahn) aus dem Mitteleocän von Alabama — (eine verwandte Form ist das europäische *Squalodon*, ein Mitglied

der ersten Säugethierfauna im Wienerbecken) — sowie des Auftretens von Bartenwalen und Seekühen im mittleren Miocän an der amerikanischen Ostküste gedenke, so habe ich eine kleine Vorstellung von dem Reichthum an fossilen Säugethieren gegeben, welche Amerika der Wissenschaft geliefert hat. —

Folgen wir nun in Kürze noch den Zusammenfassungen, mit welchen Marsh ein Bild der Bedeutung Amerikas für die Entwickelung der Säugethiere im Allgemeinen zu entwerfen gesucht hat.

Von den Beutelthieren, deren erste Formen, wie wir wiederholt betonen müssen, ziemlich gleichzeitig auf beiden Continenten auftraten, meint er, dass sie sich von Amerika aus über die alte Welt verbreitet hätten, eine Annahme, für welche wohl nur wenig sichere Anhaltspunkte vorliegen. Ja die Frage liegt so wenig klar, dass Huxley zu der Annahme eines zwischen beiden Continenten gelegenen und heute verschwundenen Zwischencontinentes gegriffen hat, von dem aus die Einwanderung nach den beiden heutigen Continentalmassen erfolgt sein soll. Ihre heutige beschränkte Verbreitung in Australien und Amerika ist gewiss höchst interessant und haben wir schon bei früherer Gelegenheit erkannt, dass die australische Fauna nur ihrer Isolirung, d. h. der Abhaltung der, während der Tertiärperiode in den anderen Regionen auftretenden, höheren Thieren zuzuschreiben ist, durch welche ihre weitverbreiteten Stammesgenossen fast überall sonst ausgerottet wurden, bis auf die wenigen widerstandsfähigen Formen der „neuen Welt“.

Was die Zahnarmen anbelangt, so ist es schwer, über sie zu einem irgendwie sicheren Schluss in Bezug auf ihre Entstehungsgeschichte zu kommen. Ihre ältesten Vertreter *(Moropus)* treten erst im Obereocän auf und in den unteren Eocänschichten kommen nur die Tillodonten vor, mit denen man sie vielleicht in ein Verhältniss bringen könnte; sie könnten übrigens auch für einen eigenthümlich entwickelten (vielleicht verkümmerten) Zweig der Hufthiere gehalten werden.

Aber auch die Verbreitungsgeschichte der Edentaten ist sehr räthselhaft. Diese gegenwärtig für die orientalische, äthiopische und neotropische Region bezeichnenden Thiere sind in beiden nördlichen Regionen aus dem mittleren Miocän bekannt geworden. Wallace stellt sich vor, dieselben seien während der mesozoischen Periode mit vielen anderen niedrig organisirten Säugern, in einer damals zusammenhängenden, palä- und nearktischen Region entstanden, hätten sich weithin verbreitet, seien dann aber bis auf die wenigen lebenden Formen ausgestorben. Marsh hingegen nimmt für sie einen nordamerikanischen Ursprung an; von Amerika aus sollen sie am Ende der Tertiärformation nach Süden gewandert sein, da damals ein Festlandsweg über die Antillen hingeführt habe; vielleicht, so meint er, hat sie die Zunahme der Kälte des glacialen Winters dazu getrieben. Für die asiatischen und südafrikanischen Formen freilich war da ein weiter Weg zurückzulegen, sie müssten die tertiäre Brücke über die heute noch so auffallend seichte Behringssee benützt haben. Ihr erstes Auf-

treten in Oregon, so weit in Nordwest, liegt in der That nicht allzu ferne von dieser grossen Verbindungsbrücke, über deren ehemaliges Vorhandensein gewiss kein Zweifel bestehen kann. Die Wale müssen wir uns von dem Stamme der Hufthiere abzweigend vorstellen, ähnlich so wie die Seeraubthiere oder Flossenfüssler aus den Landraubthieren, durch Anpassung an das flüssige Element entstanden sein mögen, worauf wir hier nicht näher eingehen können.

Die Hufthiere haben wir als eine uralte Gruppe erkannt, deren Ursprung wir, nach den heute bekannten Thatsachen, weit über die Grenzen der Tertiärformation zurückverlegen müssen, da wir sie ja schon in so früher Zeit, in so grosser Mannigfaltigkeit auftreten sehen. Sie müssen schon wohl entwickelt, aus der mesozoischen Periode in die Tertiärformation übergetreten sein. Von keiner anderen Gruppe der Säuger liegt uns ein derartig reiches Material für ihre Stammesgeschichte vor und doch ist es sehr schwierig, den problematischen Stammbaum zu entwickeln. Sahen wir doch paar- und unpaarzehige Hufthiere fast gleichzeitig auftreten. Freilich müssen wir uns dermalen nach Allem zu Gunsten der Unpaarhufer entscheiden, da uns ja der älteste Typus, die Coryphodonten, als fünfzehige Thiere bekannt wurden und wir auch sehen konnten, wie verhältnissmässig leicht die vorgegangenen Reductionen zu verfolgen waren.

Durch die amerikanischen Funde wurde, so viel steht fest, viel des Neuen sichergestellt. Hatte man früher die Pferde, Tapire und Nashörner, die Kameele,

Schweine und Hirsche für Typen der alten Welt erklären müssen, so liegt heute die Erkenntniss ganz anders, und indem wir erkannten, dass alle die genannten Formen in Amerika schon im unteren Eocän ihre Vertreter hatten, so dass für sie von Marsh amerikanischer Ursprung angenommen werden konnte. Alle sollen sie, nebst noch vielen anderen Formen, den Weg über die grosse Brücke, über das Behringsmeer, nach Asien hin eingeschlagen haben. Für die Rinder nimmt Wallace „orientalischen" Ursprung an, da sie sich in Indien schon in Miocänablagerungen fanden, in Amerika dagegen erst im Pliocän auftreten. Auch diese Annahme ist nach Marsh nicht mehr ganz feststehend. Aehnliches nimmt jener für die Rüsselthiere an, die aber gleichfalls auf beiden Continenten fast gleichzeitig erscheinen.

Erinnern müssen wir dabei auf die eigenthümlichen Mittelformen, welche wir in Amerika kennen zu lernen Gelegenheit hatten, so besonders an die Dinoceraten und Tillodonten, welche noch geeignet werden dürften, manches neues Licht auf die Stammesgeschichte der Säugethiere zu werfen. Von den Raubthieren hebt Marsh hervor, dass besonders diejenigen unter ihnen unsere Aufmerksamkeit in höherem Grade verdienen, welche die Wanderungen anderer Gruppen begleitet haben. So sei der *Machairodus* offenbar den Zahnarmen nach Süd-Amerika, den Hufthieren aber durch Asien nach Europa gefolgt. Mit ihm seien auch die alten Formen der Hyänen, Wölfe und Katzen gezogen, während die Bären

wohl auf entgegengesetztem Wege mit den Antilopen gekommen seien. (Wallace nimmt für sie eine Wanderung von Europa in nordwestlicher Richtung nach Nord-Amerika an). Die Frage, warum die Gazellen, Giraffen, Flusspferde und andere afrikanisch-asiatische Typen nicht gleichfalls nach Amerika gekommen sind, findet ohne Zweifel ihre Erklärung in der Thatsache, dass jene miocäne Brücke bereits unter Meer getaucht war, als sie, die später Aufgebrochenen, dieselbe erreichten.

Die Zahnarmen, so fährt Marsh fort, wurden auf ihrer nach Süden gerichteten Wanderung wahrscheinlich von den Pferden, Tapiren und auf eine Strecke weit auch von den Nashörnern begleitet, welch letztere man südlich von Mexico bisher nicht gefunden hat. *Mastodon*, Elephant, Lama, Hirsch, Pecari u. a. folgten demselben Zuge.

Woher es kam, dass das *Mastodon*, der Elephant, das Nashorn und das Pferd gleichzeitig mit den Riesenfaulthieren ausstarben, während die anderen Hufthiere ausdauerten, ist uns gegenwärtig ein immerhin etwas wunderliches Räthsel.

Selbst für die Affen nimmt Marsh Amerika als die Urstätte der Entstehung an, da Amerika die ältesten Vertreter der allgemeinsten Form der Halbaffen, in seinem *Lemuravus* zu besitzen scheine. Auf jeden Fall müsste sich dieser Grundtypus schon frühzeitig weithin verbreitet haben, denn wir fanden ja schon in der Grobkalketage, ein zwischen Halbaffen und Brüllaffen stehendes Thier in Europa vor.

Welche Ursachen alle die Veränderungen und Wandlungen der Form, all' die grossartigen und weitgehenden Züge und Wanderungen veranlassten, darüber ist es schwer, eine Antwort zu geben. Wir wissen nicht allzuviel darüber. Auf die Aenderungen der Klimate, über deren Ursachen wir gleichfalls nur Vermuthungen aussprechen könnten, auf die Veränderungen der Vegetationsverhältnisse wurde schon bei früherer Gelegenheit wiederholt hingewiesen. Kämpfe untereinander und Kämpfe mit den Elementargewalten mussten bestanden werden und nur die Sieger dauerten aus.

Zum Siege führen musste vor Allem die Anpassung der Organe, an die denselben gestellten Anforderungen. Wir dürfen uns daher nicht wundern über die Zunahme der Grösse des Gehirns bei den neueren Typen, da diese mit einer Zunahme der Intelligenz Hand in Hand geht, während wir bei den ältesten Formen die Kleinheit des Gehirns hervorzuheben hatten, eines Gehirns, welches zum Theil noch an die Ahnen der Säuger, an die Reptilien erinnert. Wie sich die Bewegungsorgane und die Ernährungsorgane änderten — von den letzteren können wir bei den fossilen Thieren nur das Gebiss in Betracht ziehen und können höchstens durch Vergleich der wechselseitigen Beziehungen („Correlation") auf nicht Erhaltenes zurückschliessen — haben wir an einzelnen typischen Fällen zu betrachten Gelegenheit gehabt. — Je höher die Anpassungsfähigkeit war, je vollkommener der Vollzug derselben erfolgte, desto sicherer mussten die betreffenden Lebewesen zur Herrschaft gelangen, und

konnten was das wichtigere ist, die Herrschaft auch behalten und eine Erbfolge einleiten.

Welche hohe Bedeutung das Studium der fossilen Ueberreste der Säugethiere umgekehrt auch für die Lösung grosser geologisch-geographischer Fragen hat, geht aus den Schlussfolgerungen hervor, zu welchen Wallace, gestützt auf die, im Vorhergehenden dargelegten Thatsachen, in seinem grossen Werke über die geographische Verbreitung der Thiere, in Bezug auf das Alter der Continente gelangt ist. Für die Landmassen der nördlichen Hemisphäre müssen wir nach Allem auf ein hohes Alter und auf einen vormaligen noch viel innigeren Verband schliessen. Auf der südlichen Hemisphäre aber, so meint Wallace hätten drei sehr alte Landmassen bestanden, die sich wohl in Bezug auf ihre Ausdehnung von Zeit zu Zeit veränderten, aber stets von einander getrennt blieben. Die auf Australien bezüglichen Annahmen wurden schon gegeben. Was Süd-Amerika anbelangt, so ist es offenbar mehreren Vereinigungen mit und Trennungen von Nord-Amerika ausgesetzt gewesen, hat dabei zuerst die Edentaten, Insectenfresser und Halbaffen erhalten, während die höheren Formen der Primaten, Raubthiere und Hufthiere erst viel später eingewandert sein müssen.

Während der Miocänperiode herrschte grosse Uebereinstimmung zwischen den Formen der heutigen paläarktischen und orientalischen Region, erst als das bis dahin gleichartigere, vorherrschend subtropische Klima, in Europa einem rauheren, unwirthlicheren wich,

und als durch Erhebung der grossen innerasiatischen Gebirgsmassen (des Himalaya), eine grossartige klimatische Grenzmauer entstand, wurde die Scheidung der beiden faunistischen Regionen eingeleitet.

Die Erklärung der Scheidung der äthiopischen Region, von der paläarktischen und der orientalischen, bietet viele Schwierigkeiten. Mit beiden hat Afrika und ebenso Madagaskar viele Thierformen gemein, ja es fehlen sogar Anklänge an südamerikanische Typen nicht. Durch zeitweilige Isolirung vom Norden (z. B. durch das tertiäre Meer der Sahara) und durch die Abhaltung der grossen Raubthiere, konnten sich hier, wie in Australien und Süd-Amerika, die in früherer Zeit von Norden eingewanderten Thiere erhalten und entwickeln (so z. B. auch die straussartigen Vögel). Lange vor der wieder eintretenden Landverbindung zwischen Afrika und dem übrigen Festlande der alten Welt, muss Madagaskar abgetrennt worden sein, da dort sich viele Formen jener Urbevölkerung erhalten haben, ohne von den, nun von Nordosten her eindringenden Thieren, den Elephanten, Nashörnern, Antilopen, Giraffen, Löwen und menschenähnlichen Affen mit ihren Theil erhalten zu haben.

Wallace kommt dadurch zu dem Schlusse, dass in der vereinigten paläarktisch-orientalischen Region der Ursprung aller höheren Lebensformen zu suchen sei, während wir diesen nach Marsh auf der nearktischen Region oder auf einer zwischen dieser und der paläarktischen Region gelegenen Ländermasse zu suchen hätten. Wallace fügt sodann

hinzu, dass jedoch die westliche und östliche Hemisphäre die zwei grossen Zweige des Lebensbaumes unserer Erde seien, worin immerhin eine Annäherung an die gegentheilige Meinung liegt.

Ein besonderes Gewicht legt Wallace auf die fast allgemeine Veränderung, welche an dem Charakter der Faunen ganz neuerlichst Platz gegriffen hat, da sowohl in Europa und Asien, als auch in Süd-Amerika, ja selbst in Australien, in einer jüngst verwichenen Zeit eine grosse Zahl von Thieren ausgestorben sind. Eine tief eingreifende physische Veränderung war eingetreten, wir pflegen sie, wie gesagt, mit dem Namen „die Eiszeit" zu bezeichnen. In Europa starben unter andern aus: der Riesenhirsch, der Höhlenlöwe, das Flusspferd, das Rhinoceros und der Elephant (Mammuth); in Nord-Amerika; Pferde, Tapire, riesige Lamas, *Mastodon* und *Elephas*; in Süd-Amerika: die Riesenfaulthiere, ungeheure Armadille, Pferde, Tapire, Stachelschweine, Antilopen, Bären und Katzen; in Australien aber die alten Riesenformen der Beutelthiere.

Eine merkwürdige Thatsache ist, dass in dieser Zeit so arger Bedrängniss, die ersten deutlichen Spuren des Menschen sich finden, so dass es scheint, als sei er im Kampf der Elemente das geworden, was er nun ist, der Beherrscher der Thierwelt. — —

Als eines der Hauptresultate zu welchem uns die gründlichen paläontologischen Detailstudien über die aus verschiedenen Zeitabschnitten bekannt gewordenen Thierformen führten, können wir den Satz aussprechen,

dass die Säugethiere im Zeitenlaufe einer stetigen Umänderung unterworfen waren und noch fortdauernd unterworfen sind. Wir sehen in den verschiedenen Zeiten verschiedene Thierformen auftreten, ein Maximum ihrer Entwicklung erreichen und sodann verschwinden, indem sie anderen Formen Platz machen. Dabei fehlt es nicht an sicheren Nachweisen, von mit einander innig verbundenen, offenbar auseinander hervorgegangenen Formen, die uns einen sicheren Wegweiser abgeben können, durch das Wirrsal, das sonst unentwirrbar erscheinen würde. Freilich dürfen wir es uns nicht verhehlen, dass in gar vielen Fällen derartige Bindeglieder vollkommen fehlen und in anderen nur äusserst nothdürftig angedeutet sind. Wie kurz ist aber auch die Zeit, seit welcher man diesen Verhältnissen Aufmerksamkeit zuwendet, wie verhältnissmässig wenig kennen wir von all den gewiss überaus zahlreichen Thieren der verschiedenen Zeitabschnitte, — sie werden zum mindesten in nicht geringerer Mannigfaltigkeit als heute, in jeder Epoche gelebt haben, — wie wenig blieb überhaupt von ihnen erhalten. Bedenken wir überdiess noch, wie sehr die ephemere menschliche Lebensdauer eine sichere Verfolgung der vorgehenden Veränderungen erschwert — d'Archiac sagt ja nicht mit Unrecht: „Wir sind wie die Eintagsfliegen, welche am Abend des Tages an dem sie geboren werden sterben, ohne dass es ihnen nur vergönnt gewesen wäre, über die Umwandlungen der organischen Welt Betrachtungen anzustellen“, — bedenken wir, sage ich, alles diess, so müssen wir uns wahrlich wundern,

dass wir schon so Vieles sicher zu erkennen vermochten. Alles was wir über die geologische Entwickelungsgeschichte der Säugethiere wissen, wurde aus ärmlichen Bruchstücken mühsam reconstruirt. Wenn dieser Torso aber auch noch so unvollständig ist und wenn uns auch noch so viel fehlt, ein Bild des Ganzen kann sich unser Geist in grossen Zügen doch schon gestalten, und über den Grundplan, nach dem die Vorgänge sich vollzogen haben und noch immer fort vollziehen, sieht er klar: es kann kein anderer Weg zu all' der Mannigfaltigkeit der Lebewesen im Allgemeinen — und der Säugethiere im Besonderen führen, als der der stetigen Entwickelung, der Herausbildung neuer Formen aus alten schon dagewesenen. — Diese Erkenntniss aber ist wahrlich schon eine grosse Errungenschaft.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1. Backenzahn von *Microlestes antiquus* Plien. Oberste Trias. Würtemberg.

„ 2. Unterkiefer von *Dromatherium sylvestre* Emm. Trias von Nord-Carolina.

„ 3. Unterkiefer von *Amphiterium Prevosti* Cuv. Mittlerer Jura, Oolith von Stonesfield in England.

„ 4. Unterkiefer von *Phascolotherium Bucklandi* Brod. Ebendaher.

„ 5. Unterkiefer von *Plagiaulax Becklesi* Falk. Oberster Jura, Purbeck in England.

Fig. 6. Schädel von *Diprotodon australis* Owen. $^1/_{20}$ nat. Grösse. Die in Fig. 2—4 abgebildeten Reste, stammen von Thieren, sehr ähnlich dem noch heute in Süd-Australien lebenden, insectenfressenden *Myrmecobius*. *Plagiaulax* erinnert mehr an den nagenden Wombat.

„ 7. Schädel von *Dinotherium giganteum* Kaup. $^1/_{22}$ nat. Gr. von Eppelsheim in Hessen. Mittel-Tertiär.

„ 7a. Backenzahn von *Dinotherium*.

„ 8. Schädel von *Mastodon angustidens* Cuv. $^1/_{26}$ nat. Gr. von Simorre in Frankreich. Mittel-Tertiär.

„ 8a. Backenzahn von *Mastodon tapiroides* Cuv. $^1/_5$ nat. Gr. Ebendaher.

„ 9. Kopf des indischen Elephanten.

„ 9a. Backenzahn von *Elephas antiquus* Falk. Jüngere Abtheilung der Tertiärperiode. $^1/_3$ nat. Gr.

„ 10. Schädel von *Palaeotherium*. Eocänform. Gyps von Montmartre.

„ 11. Kopf des *Sivatherium*. Sivalikberge in Indien.

„ 12. Vorderfuss des Tapir.

„ 13. Vorderfuss von *Palaeotherium medium* Cuv. $^1/_3$ nat. Gr.

„ 14. Vorderfuss von *Anchitherium aurelianense*. $^1/_5$ nat. Gr.

„ 15. Vorderfuss von *Hipparion gracile*. $^1/_5$ nat. Gr.

„ 16. Vorderfuss vom Pferde.

„ 17. Vorderfuss von *Hyopotamus*.

„ 18. Hinterfuss von *Anthracotherium*.

„ 19. Vorderfuss von *Hyaemoschus*.

„ 20. Mittelfussknochen von *Xiphodon*.

„ 21. Mittelfussknochen von *Helladotherium*.

Die Fig. 12—16 zeigen die Entwickelungsreihe von einem ungleichzehigen Vierhufer zum Pferde, die Fig. 17—21 dagegen eine Reihenfolge der paarigzehigen Hufthiere.

„ 22—40. Oberkieferbackenzähne und zwar von folgenden Gattungen:

Fig. 22. *Hyopotamus*, 23. *Tapir*, 24. *Lophiodon*, 25. *Palaeotherium* (25 a. aus dem Unterkiefer), 26. *Rhinoceros*, 27. *Elasmotherium*, 28. *Anchitherium* (28 a. Unterkieferzahn), 29. *Hipparion* (29 a. Unterkieferzahn), 30. Pferd, 31. *Cainotherium*, 32. *Anthracotherium*, 33. *Anoplotherium*, 34. *Xiphodon*, 35. *Cervus* (Riesenhirsch), 36. *Ragatherium*, 37. *Choeropotamus*, 38. *Hyracotherium*, 39. *Palaeochoerus*, 40. *Sus* (Schwein).

Die Abbildungen 22—40 sollen eine Vorstellung geben von den Reihen, in welche man die Thiere nach der Ausbildung ihrer Backenzähne bringen könnte, und zwar einerseits eine Reihenfolge der Unpaarhufer (von 23—30), andererseits aber die Doppelreihe der paarigzehigen Hufthiere: der Halbmondzähner (Fig. 22 und 31—35) und der Höckerzähner (Fig. 36—40). Tafel I enthält fast ausschliesslich Formen von der östlichen Hemisphäre.

Die Abbildungen hauptsächlich nach Kowalewsky, Gaudry und Owen.

Tafel II.

Fig. 1. Schädel von *Coryphodon hamatus* Marsh (von oben). $1/5$ nat. Grösse.

" 2. Hinterfuss } von *Coryphodon hamatus*, in $1/3$ nat. Gr.
" 3. Vorderfuss }

Coryphodon hamatus stammt aus dem untersten Eocän von Wyoming.

" 4. Schädel von *Dinoceras mirabile* Marsh. $1/8$ nat. Gr., aus dem mittleren Eocän von Wyoming.

" 5. Hinterfuss } von *Dinoceras mirabile*, in $1/5$ nat. Gr.
" 6. Vorderfuss }

" 7. *Loxolophodon cornutus* Cope. $1/12$ nat. Gr. (nach Cope).

" 8. Backenzahn von *Palaeosyops paludosus* Leidy, in nat. Gr.

Fig. 9. Backenzahn von *Hyrachyus modestus* Leidy, in nat. Gr.
„ 10. Schädel von *Tillotherium fodiens* Marsh, in 1/4 nat. Gr. 6—13 aus dem mittl. Eocän (*Dinoceras*-Schichten von Wyoming).
„ 11. Schädel von *Brontotherium ingens* Marsh. 1/10 nat. Gr. Aus dem unteren Miocän von Dakota.
„ 12. Hinterfuss } von *Brontotherium ingens*, in 1/8 nat. Gr.
„ 13. Vorderfuss }
Fig. 1—16 nach Marsh.
„ 14. Backenzahn des Unterkiefers von *Titanotherium*, in 1/4 nat. Gr.
„ 15. Backenzahn von *Hyracodon (Rhinoceros) Nebrascensis* (nat. Gr.). Aus dem untersten Miocän von Nebraska.
„ 16. Schädel } von *Oreodon Culbertsoni*
„ 17. Oberkieferbackenzahn } Leidy, von Dakota.
„ 18. Schädel von *Mylodon robustus* Ow. Aus dem Pampasschlamme.
„ 19. Schädel von *Glyptodon claviceps* Ow., desgleichen.
„ 20. Schädel } von *Macrauchenia patachonica*
„ 21. Hinterfuss } Ow., in 1/6 nat. Gr. Aus dem
„ 22. Zwei Backenzähne } Pampasschlamme bei Buenos-Aires (nach Burmeister).



16

RE